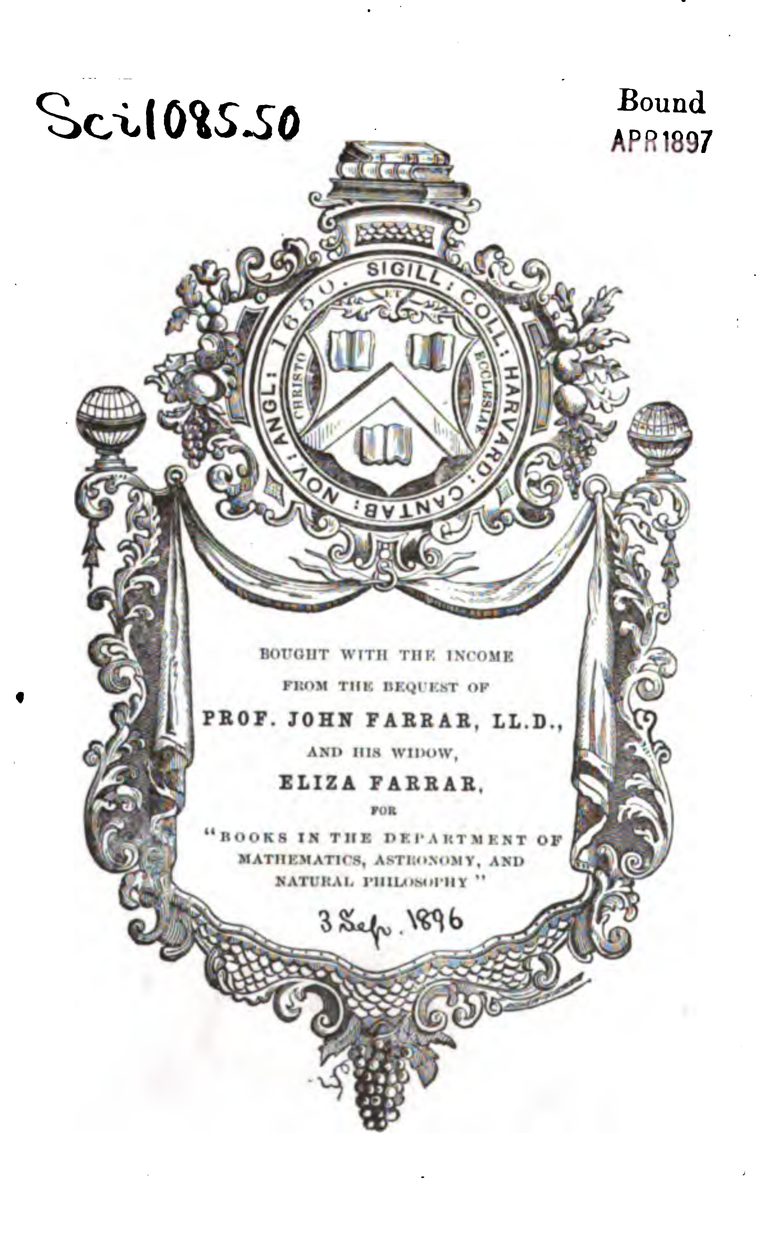
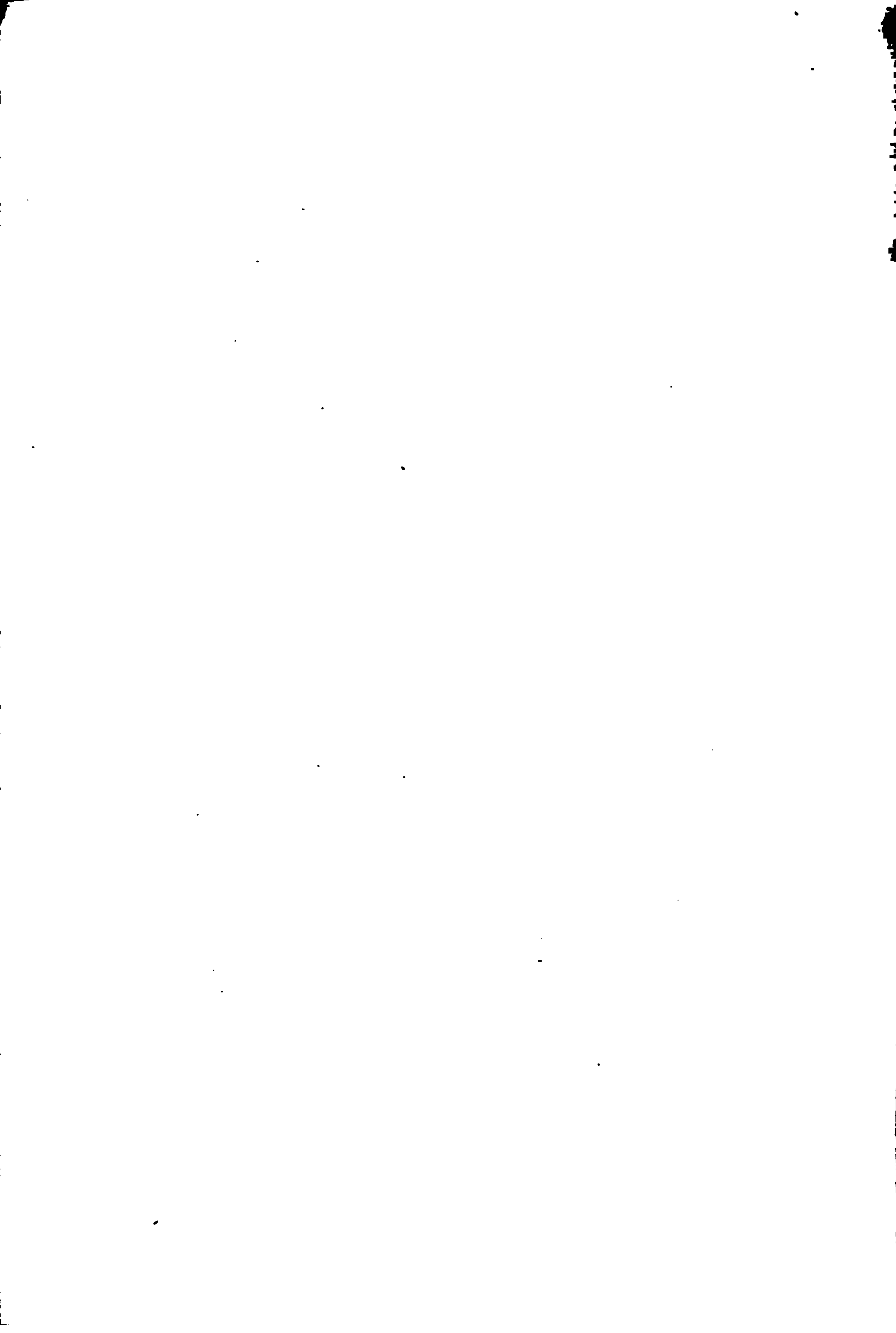
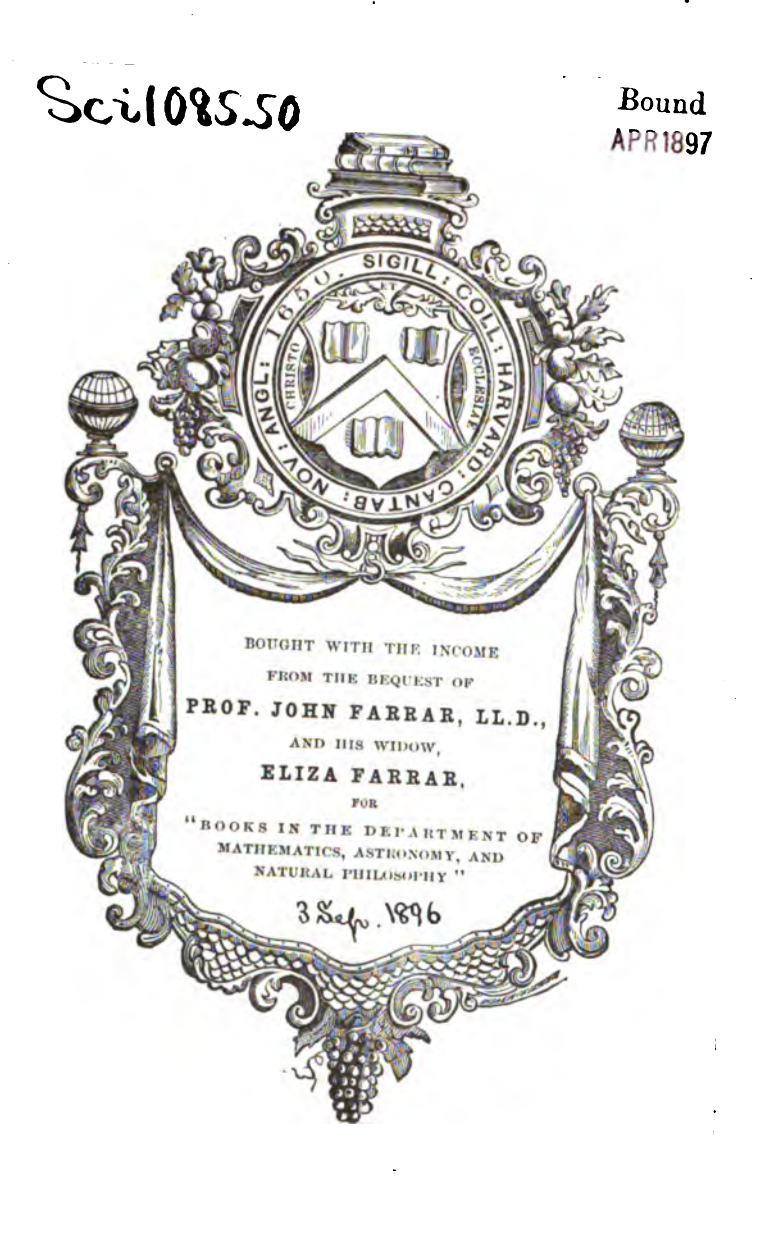
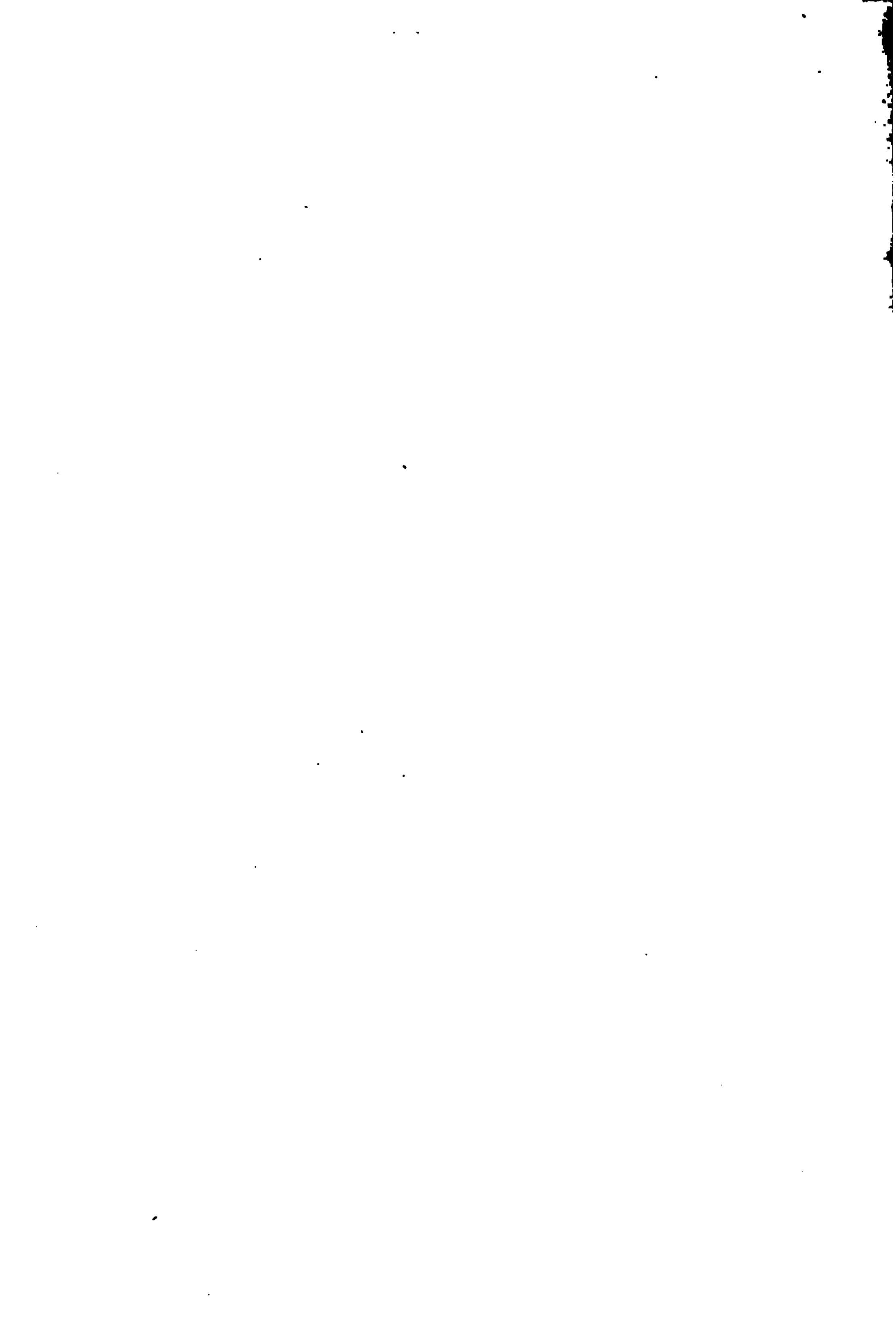
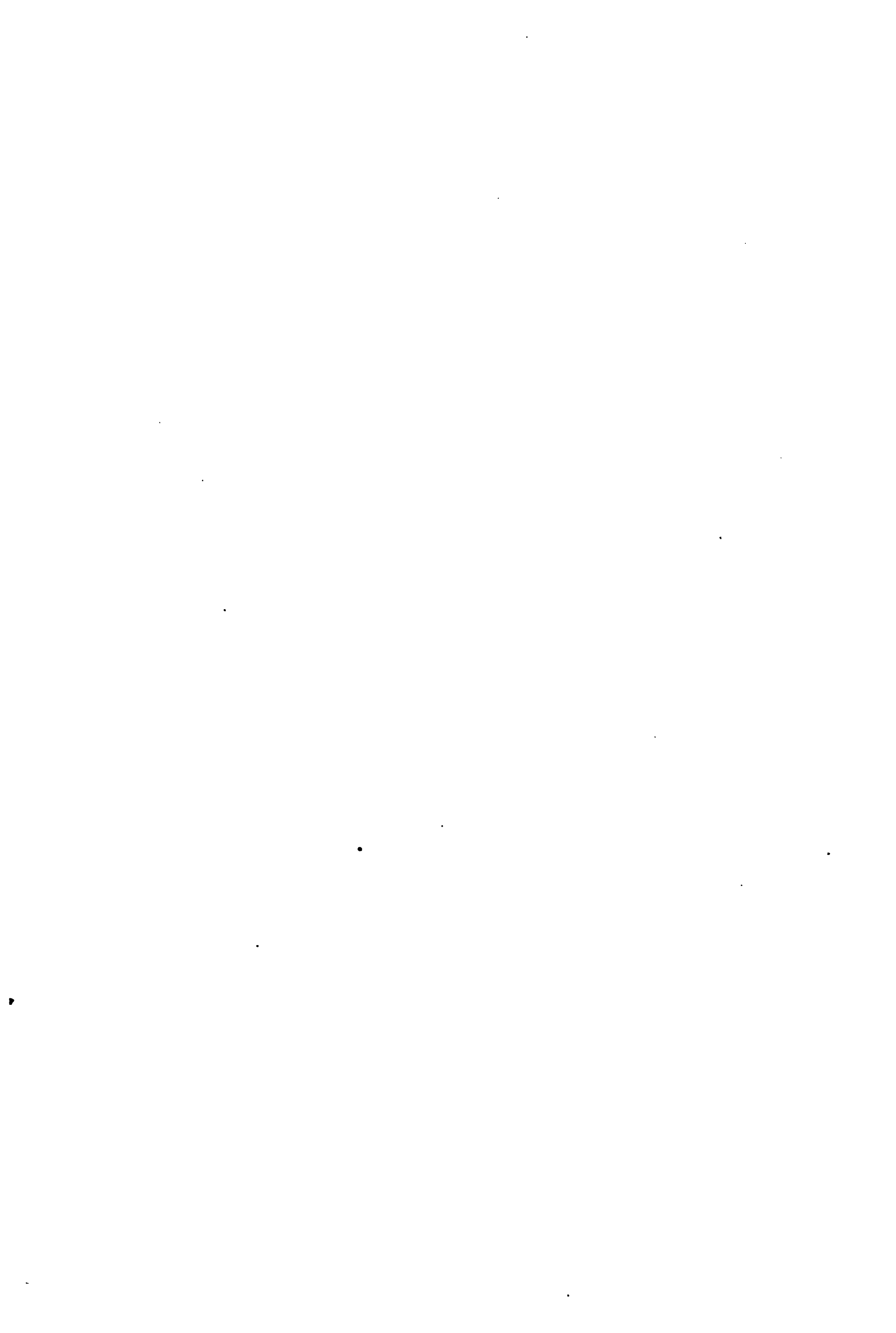

SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE
BOUGHT WITH THE INCOME
FROM THE BEQUEST OF
PROF. JOHN FARRAR, LL.D.,
AND HIS WIDOW,
ELIZA FARRAR,
FOR
"BOOKS IN THE DEPARTMENT OF
MATHEMATICS, ASTRONOMY, AND
NATURAL PHILOSOPHY"
3 Sep. 1896

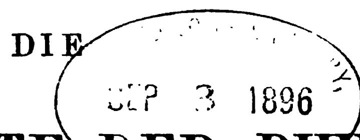



SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO
ET
ECCLESIAE
BOUGHT WITH THE INCOME
FROM THE BEQUEST OF
PROF. JOHN FARRAR, LL.D.,
AND HIS WIDOW,
ELIZA FARRAR,
FOR
"BOOKS IN THE DEPARTMENT OF
MATHEMATICS, ASTRONOMY, AND
NATURAL PHILOSOPHY"
3 Sep. 1896





DIE



FORTSCHRITTE DER PHYSIK

IM JAHRE 1890.

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN.

SECHSUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

DRITTE ABTHEILUNG,

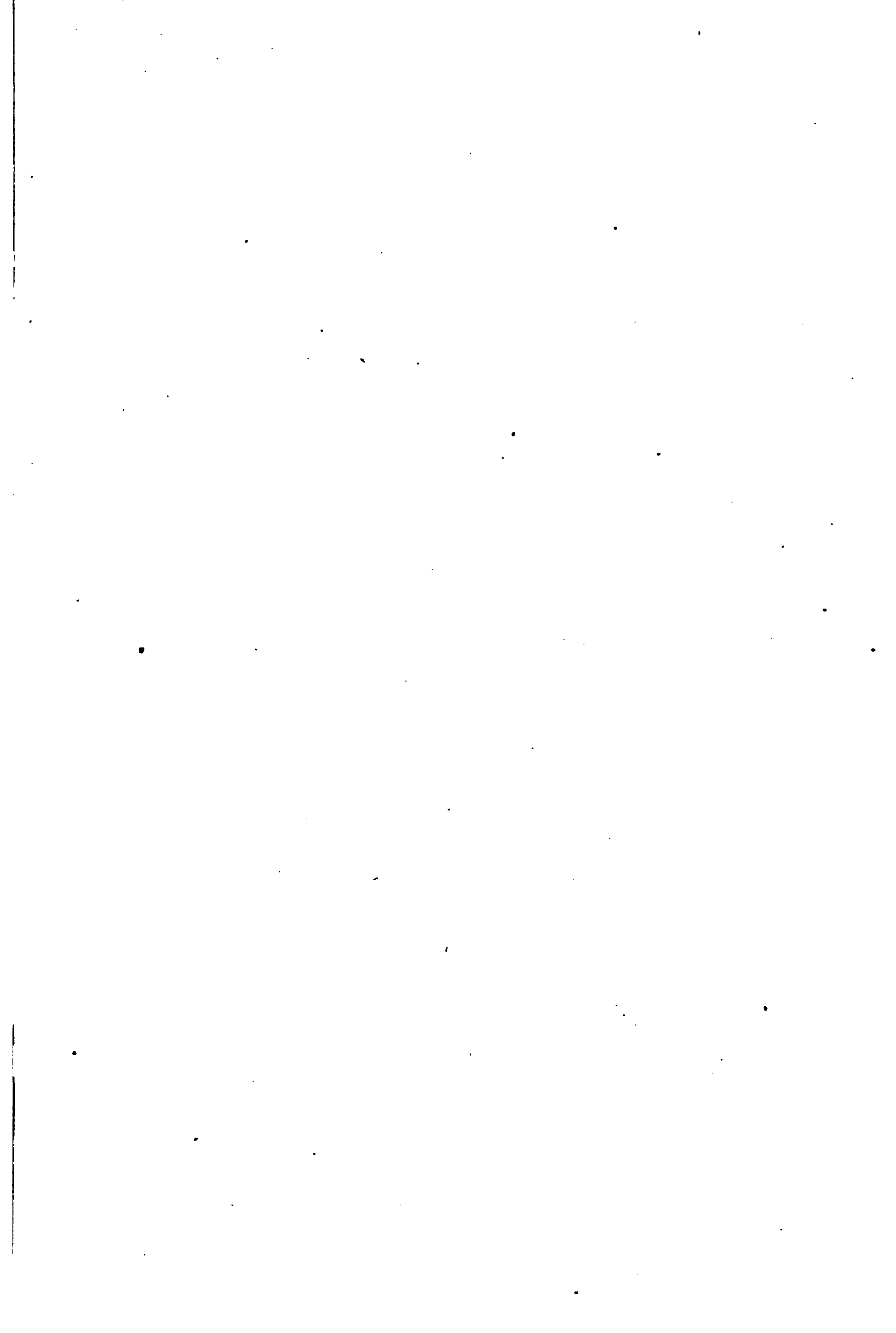
ENTHALTEND:

KOSMISCHE PHYSIK.

REDIGIRT VON

RICHARD ASSMANN.

BRAUNSCHWEIG,
UCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1896.



DIE

FORTSCHRITTE DER PHYSIK

IM JAHRE 1890.

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN.

SECHSUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

DRITTE ABTHEILUNG,

ENTHALTEND:

KOSMISCHE PHYSIK.

REDIGIRT VON

RICHARD ASSMANN.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1896.

DIE FORTSCHRITTE

DER

KOSMISCHEN PHYSIK

IM JAHRE 1890.

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN.

REDIGIRT

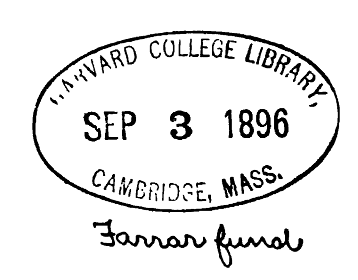
VON

RICHARD ASSMANN.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1896.


HARVARD COLLEGE LIBRARY,
SEP 3 1896
CAMBRIDGE, MASS.
Farrar fund

VORWORT.

Der vorliegende XLVI. Band, enthaltend die „Fortschritte der Physik im Jahre 1890“, ist der erste, in welchem, soweit dessen III. Abtheilung in Frage kommt, eine gegenüber dem bisherigen Verfahren abgeänderte Eintheilung des Stoffes zur Anwendung gelangt und der bisherige Titel „Physik der Erde“ gegen den entsprechenden „Kosmische Physik“ vertauscht worden ist. Die durch die Verhältnisse gebotene Bevorzugung der neuen Jahrgänge, in Folge deren die Bände XLIX (1893) und L (1894) bereits erschienen sind, bedingte indess, dass die genannte Veränderung im Titel und in der Stoffeintheilung schon bei diesen beiden Bänden XLIX und L zur Anwendung kam, und so verweisen wir denn in Bezug auf die näheren Einzelheiten derselben auf das Vorwort zum Bande XLIX (1893).

Es erschien jedoch geboten, im vorliegenden Bande, welcher die Schwelle zu dem neuen Verfahren bildet, noch alles, was sich im Laufe der inzwischen verflossenen Jahre an Litteraturmaterial angefunden hatte, zusammenfassend nachzutragen. Die „Nachträge“ für die Jahre 1887, 1888 und 1889 finden sich am Schlusse dieses Bandes vereinigt.

Richard Assmann.

INHALT.

Sechster Abschnitt.

Kosmische Physik

1. Astrophysik.

1A. Allgemeines.

a) Sternwarten, Apparate und Publicationen.

b) Theoretisches.

c) Photographie.

d) Photometrie.

e) Spectroskopie.

f) Verschiedenes (Kosmogonie).

1 B. Planeten und Monde.

1. Mercur.

2. Venus.

3. Der Mond der Erde.

4. Mars.

5. Kleine Planeten.

6. Jupiter.

7. Saturn.

8. Uranus.

9. Allgemeines über Planeten.

1 C. Fixsterne und Nebelflecken.

a) Sternparallaxen.

b) Sternbewegungen.

c) Doppelsterne.

d) Bewegungen in der Gesichtslinie.

e) Veränderliche Sterne.

f) Sternspectra.

g) Nebelspectra.

h) Beobachtungen und Photographie der Nebelflecken.

1D. Die Sonne.

1 E. Kometen.

a) Allgemeines.

Seite

b) Aeltere Kometen.

c) Neue Kometen des Jahres 1890.

1 F. Sternschnuppen und Meteoriten.

a) Sternschnuppen.

b) Meteoriten.

1 G. Zodiakallicht.

Seite

2. Meteorologie.

2 A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

2 B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.

2 C. Lufttemperatur und Strahlung.

2 D. Luftdruck und Höhenmessungen.

2 E. Winde.

2F. Wasserdampf.

Nebel und Wolken.

2G. Niederschläge.

I. Allgemeines.

II. Geographische Vertheilung.

2 H. Atmosphärische Elektricität.

21. Meteorologische Optik.

2 D. Luftdruck und Höhenmessungen.

2 E. Winde.

2F. Wasserdampf.

Nebel und Wolken.

2G. Niederschläge.

I. Allgemeines.

II. Geographische Vertheilung.

2H. Atmosphärische Elektricität.

21. Meteorologische Optik.

2F. Wasserdampf.

Nebel und Wolken.

2G. Niederschläge.

I. Allgemeines.

II. Geographische Vertheilung.

2 D. Luftdruck und Höhenmessungen.

2 E. Winde.

2F. Wasserdampf.

Nebel und Wolken.

2G. Niederschläge.

I. Allgemeines.

II. Geographische Vertheilung.

2 H. Atmosphärische Elektricität.

2 I. Meteorologische Optik.

2K. Synoptische Meteorologie.

2L. Dynamische Meteorologie.

2 M. Praktische Meteorologie.

2N. Kosmische Meteorologie.

2O. Meteorologische Apparate.

1. Allgemeines.

2. Barometer.

3. Thermometer.

4. Hygrometer. Psychrometer.

5. Pluviometer und Evaporimeter.

6. Anemometer.

7. Verschiedene Instrumente.

2 P. Klimatologie.

a) Allgemeines.

b) Specielle Klimatologie.

1. Europa.

a) Deutsches Reich.

b) Oesterreich-Ungarn.

2K. Synoptische Meteorologie.

2L. Dynamische Meteorologie.

2 M. Praktische Meteorologie.

2N. Kosmische Meteorologie.

2O. Meteorologische Apparate.

1. Allgemeines.

2. Barometer.

3. Thermometer.

4. Hygrometer. Psychrometer.

5. Pluviometer und Evaporimeter.

6. Anemometer.

3 E. Vulcanische Erscheinungen.

Italienische Vulcane.

Hawaii-Vulcane.

§ F. Erdbeben.

§ G. Erdmagnetismus und Polarlichter.

A. Instrumente und Beobachtungsmethode.

B. Beobachtungen von Observatorien.

C. Beobachtungen auf Reisen.

D. Historisches und Theoretisches.

E. Beziehungen zu anderen Erscheinungen, Polarlichter, Erdströme.

Seite

8 H. Niveauveränderungen.

8 I. Orographie und Höhenmessungen.

8 K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.

8 L. Küsten und Inseln.

3 M. Oceanographie und oceanische Physik.

8 N. Stehende und fliessende Gewässer.

Seen.

Flüsse.

Quellen und Grundwasser.

30. Eis, Gletscher, Eiszeit.

Seite

Eiszeit.

Nachträge.

Verzeichniss der Mitarbeiter an der dritten Abtheilung des XLVI. Bandes und Angabe der von denselben bearbeiteten Capitel.

Herr A. BERBERICH in Berlin: Cap. 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E, 1 F, 1 G.
„ Prof. Dr. R. BÖRNSTEIN in Berlin: Cap. 2 A, 2 B, 2 C.
„ Dr. EDLER in Berlin: Cap. 3 D.
„ Prof Dr. M. ESCHENHAGEN in Potsdam: Cap. 3 G.
„ KARL FISCHER in Berlin: Cap. 2 I.
„ L. GRABOWSKI in Krakau: Theile von Cap. 2 G, 3 M, 3 N und Cap. 3 B.
„ Dr. C. KASSNER in Berlin: Cap. 2 F, 2 G, 2 N, 2 P (erste Hälfte).
„ O. KIEWEL in Berlin: Cap. 2 P (zweite Hälfte).
„ Prof. Dr. KREMSER in Berlin: Theile von Cap. 2 G.
„ Dr. KÜHNEN in Potsdam: Cap. 3 C, 3 H, 3 I, 3 M.
„ Dr. E. LESS in Berlin: Cap. 2 D, 2 E, 2 M.
„ Dr. G. MELANDER in Helsingfors: Theile von Cap. 2 H.
„ Dr. PRINGSHEIM in Berlin: Theile von Cap. 1 D.
„ Prof. Dr. B. SCHWALBE in Berlin: Cap. 3 E, 3 F, 3 O.
„ Dr. GUSTAV SCHWALBE in Berlin: Cap. 2 K, 3 A, 3 N.
„ Prof. Dr. AD. SPRUNG in Potsdam: Cap. 2 L.
„ Dr. HERM. STADE in Potsdam: Cap. 3 K, 3 L.
„ Dr. R. SÜRING in Potsdam: Cap. 2 O.
„ Prof. Dr. LEONHARD WEBER in Kiel: Cap. 2 H.

SECHSTER ABSCHNITT.

KOSMISCHE PHYSIK.

---

1. Astrophysik.

1 A. Allgemeines.

a) Sternwarten, Apparate und Publicationen.

Referent: A. BERBERICH in Berlin.

Jahresberichte der Sternwarten für 1889. Vierteljschr. d. Astr. Ges. 25, 88—169†. Ref.: Observ. 13, 300—303. Bull. Astr. 8, 207—210.

Berlin. Meridianbeobachtungen von Pulkowaer Zusatzsternen und ARGELANDER's Sternen mit Eigenbewegung, der Planeten Victoria und Sappho. Gitterabblendung der hellen Sterne erfüllte ihren Zweck sehr gut. Sehr ruhige Bilder gab ein SECRETAN'scher Quecksilberhorizont, wenn er von einer nur 0,03 mm hohen spiegelnden Schicht bedeckt und an den Untersatz festgeschraubt war; als „schwimmender Horizont" taugte er weniger. Am 25. August wurden als Folge des Erdbebens in Griechenland lebhafte Bewegungen der Niveaus am Meridiankreise und am Südcollimator beobachtet (Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu etwas über 3 km berechnet). Refractor: Registrirungen von Sternen in der Nähe rasch bewegter Sterne (z. B. 61 Cygni). Untersuchungen an Mikrometern. Polhöhenbeobachtungen.

Bonn. Zonenbeobachtungen (40° bis 50°) nahezu vollendet. Bearbeitung ARGELANDER'scher Sonnenbeobachtungen von 1847 bis 1853 (DEICHMÜLLER). Lichtcurve von δ Cephei (SCHÖNFELD).

Dresden. Nebelflecken, BRADLEY'sche Sterne mit Eigenbewegung, Kometenbeobachtungen.

Düsseldorf. 39 Beobachtungen von 16 Planetoiden.

Göttingen. Heliometrische Vermessung der Präsepe (durch Triangulation) begonnen. Planetenbeobachtung zur Bestimmung der Sonnenparallaxe. Zur Prüfung des kleinen Heliometers macht AMBRONN Vermessungen in der Plejadengruppe. Meridianbeobachtungen, am Refractor Beobachtungen von Kometen, Planeten, Doppelsternen. Reduction der KLINKERFUES'schen Zonen.

Hamburg. Bestimmung von Vergleichssternen am Meridiankreise, Beobachtungen von Planeten und Kometen am Neunzöller.

Kalosca. Sonnenbeobachtungen (an 150 von 245 Tagen war die Sonne fleckenfrei).

Kiel. Bevorstehende Publicationen: Zonenkatalog 55° bis 65°; Revisionskatalog; Tafeln für das dritte Glied der Präcession; Komet 1882 II, Berechnung der Bahn von Kreutz; Generalregister der Astr. Nachr., Bd. 81 bis 120 von Kreutz und Schorr.

Königsberg. Meridianbeobachtungen von Victoriasternen; Heliometerbeobachtungen weiter Doppelsterne; Vermessungen von Mondkratern.

Kremsmünster. Zahlreiche Kometen- und Planeten-, sowie Sonnenfleckenbeobachtungen.

Leipzig. Zonenbeobachtungen. Heliometermessungen: Planeten (12) und (80); Parallaxe von η Cassiop.; Durchmesser der Venus und des Saturnringes; Mondfinsterniss, das Trapez im Orionnebel.

Mailand. 18zöll. Refractor: schwierige Doppelsterne, Mercurrotation. 8-Zöller: 50 Kometenbeobachtungen. Geodätische Arbeiten.

München. Lamont's Zonen und der neue Münchener Katalog. 65 Refractorbeobachtungen von sieben Kometen.

O'Gyalla. Beobachtungen von Sonnenflecken, Sternschnuppen, photographische Versuche.

Potsdam. Neuer photographischer Refractor mit gebrochener Säule aufgestellt. Die zahlreichen spectroskopischen, photometrischen und photographischen Arbeiten werden in den entsprechenden Abschnitten dieser Berichte erwähnt werden.

Prag (Universitätssternwarte). Sieben Mondregionen wurden durch Zeichnung gewonnen. Beobachtung der Polhöhenvariationen.

Prag (Safarik). Beobachtungen an Planetenoberflächen und vornehmlich von veränderlichen Sternen.

Stockholm. Publicationen: Charlier über Sternphotographie und Sterngrössen, Brendel über die absolute Bahn der Hestia, Wolf über die elementaren Glieder der Ceresbahn, Theorie der Hauptplaneten.

Strassburg. Grosser Refractor: 48 Kometenbeobachtungen, Nebelbeobachtungen. Meridiankreis: Zonen- und Fundamentalbeobachtung. Altazimut: Polhöhenbestimmungen. Heliometermessungen: namentlich Sonnendurchmesser. Ausserdem an kleineren Instrumenten verschiedene Arbeiten.

Upsala. Bestimmung eines Aequinoctiums (mit Passageninstrument und Verticalkreis). Spectroskopische Bestimmung der Sonnenrotation (von DUNÉR am Refractor in Lund ausgeführt) giebt für verschiedene heliographische Breiten das gleiche Gesetz, das die Sonnenflecken befolgen.

Zürich. Sonnenfleckenstatistik.

L. WEINEK. Astronomische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1885 bis 1887, enthaltend Originalzeichnungen des Mondes. Prag 1890.

1. Das neue Meridianzimmer und seine Einrichtung. FRAUNHOFER-STARK'sches und PISTOR-MARTIN'sches Durchgangsinstrument (117 bezw. 68 mm Oeffnung). Pendeluhr von HOHWÜ. Zwei Registrirapparate, von FUESS und von HIPP, können so mit der Uhr verbunden werden, dass sie einzeln oder getrennt thätig sind. Mit den Signaltastern können sie vom Instrumente aus in Bewegung gesetzt werden. Von der Uhr aus kann auch jede einzelne Secunde oder jede 60. durch Glockensignal laut hörbar gemacht werden, um auch bei störenden Geräuschen nach Auge und Ohr beobachten zu können. Genaue Beschreibung der Schalteinrichtung. — Bemerkungen zur Theorie des Durchgangsinstrumentes. — Passageninstrument im ersten Vertical. — Beschreibung des neuen Uhrwerkes am Steinheilrefractor.

2. Beobachtungen von Kometen, Planetoiden, Nebelflecken, Jupitertrabanten, Sternbedeckungen, Sternschnuppen (10. Aug. und 27. Nov. 1885, 27. Nov. 1886, 10. und 12. Aug. 1887).

3. Der grosse Sternschnuppenfall vom 27. Nov. 1885, photographisch aufgenommen, jedoch nur eine Sternschnuppe gleich einer Sternlinie 4. bis 5. Grösse erhalten.

4. Partielle Mondfinsterniss vom 3. Aug. 1887; mehrere Zeichnungen.

5. Zeichnungen von Mondkratern und Mondlandschaften. Wirklich gute Bilder des Mondes gewährt die Prager Atmosphäre kaum öfter als zweimal im Jahre. (Die Reproduction der Zeichnungen, auf 4 Tafeln mit 24 Einzelbildern, erfolgte durch das heliographische Verfahren im k. k. Militärgeographischen Institute in Wien.) Vergl. auch Abschnitt B. Planeten, Mond.

B. v. Engelhardt. Observations astronomiques. Deuxième Partie. Dresden 1890 †. Ref.: Vierteljschr. d. Astr. Ges. **25**, 223—226. Bull. Astr. 7, 299. Observ. **13**, 250. Himmel u. Erde **2**, 526—528.

Der zweite Band der Publicationen der Privatsternwarte Dr. v. Engelhardt's in Dresden enthält: 1) Mikrometerbeobachtungen der Saturnmonde (Mimas und Hyperion ausgenommen), 2) Beobachtungen von Kometen, 3) von Planeten, 4) von Sternen im Sternhaufen G. C. 4440, 5) von rasch bewegten Bradley'schen Sternen, 6) von weiten Struve'schen Doppelsternen, 7) von Vergleichssternen und 8) von Nebelflecken und Sternhaufen.

Loewy. Rapport sur les observatoires astronomiques de Province (1889). Ref.: Observ. **13**, 303. Bull. Astr. **7**, 172—175.

M. Perrotin. Annales de l'Observatoire de Nice. Tome III. Paris, Gauthier-Villars, 1890. Angezeigt: C. R. **110**, 982.

I. Thollon. Neue Zeichnung des Sonnenspectrums, A. 1—112.

II. Perrotin. Theorie der Vestabahn. Fortsetzung der Untersuchungen im 1. Bande der Annalen der Sternwarte Toulouse, enthaltend die allgemeinen Elementenstörungen der Vesta durch den Jupiter, B. 1—118.

III. Meridianbeobachtungen 1887 bis 1888, namentlich Sterne aus Struve's „Positiones Mediae", C. 1—115.

IV. Charlois. Beobachtungen von Kometen und Planeten am 38 cm-Refractor (91 Beobachtungen von 9 Kometen, 257 Beobachtungen von 58 Planeten).

V. Charlois. Elemente der Bahnen von Komet 1886 VIII und der Planeten Nr. 252, 267, 272, 277, 284 und 285.

Mascart. Note sur l'observatoire de Tananarive. C. R. **110**, 608 †. Ref.: Himmel u. Erde **2**, 528.

Einige Kilometer von Tananariva hat P. Colin in 1400 m Höhe ein Observatorium (Steinbau mit vier Kuppeln) errichtet, wofür die Mittel durch Personen und Gesellschaften aufgebracht worden sind, die zur Ausbreitung des französischen Einflusses auf Madagascar beitragen wollten. Die Arbeiten werden astronomische, meteorologische und magnetische sein.

Das „Équatoréal coudé“ der Pariser Sternwarte. Himmel u. Erde 2, 573.

Das Observatorium bei Nizza. Himmel u. Erde 3, 130—136.

Proceedings of Observatories. (70th Rep. R. A. S.) Monthl. Not. 183—216†. Ref.: Bull. Astr. 7, 241—246.

Greenwich. Neubeobachtung von GROOMBRIDGE's Katalog. Mondbeobachtung am Altazimut. Messungen von Linienverschiebungen in Sternspectren. Sonnenaufnahmen, Pendelbeobachtungen, Vergleichung der Greenwicher Mondbeobachtungen 1847 bis 1861 mit HANSEN's Tafeln etc.

Edinburg. Vorbereitungen für die Errichtung der neuen Sternwarte. In Dunecht setzte inzwischen L. BECKER seine Nebelbeobachtungen und die Vermessung des Sonnenspectrums bei niedrigem Sonnenstande fort und untersuchte verschiedene Sternspectra (17 Cygni, β Lyrae, R Androm., γ Cassiop.).

Cap der guten Hoffnung. Meridian- und Heliometerbeobachtungen; letztere enthalten u. A. 1408 Einstellungen für Sternparallaxen, 704 von Vergleichssternen für Iris, 3794 für die Parallaxe des Planeten Victoria und 988 für Sappho; auch photographisch sind diese zwei Planeten aufgenommen. Längenbestimmungen.

Armagh. Beobachtungen von Nebelflecken und des Planeten Saturn.

Cambridge. Zonenbeobachtungen für den Katalog der Astronomischen Gesellschaft.

Kew. Magnetische, meteorologische, aktinometrische (mit zwei VIOLLE'schen Apparaten) Beobachtungen. Zeichnungen von Sonnenflecken.

Oxford. Radcliffesternwarte. Meridianbeobachtungen der Sterne 1. bis 7,5. Grösse vom Aequator bis — 25° Decl., der Vergleichssterne für Victoria und Sappho.

Oxford. Universitätssternwarte. Photographische Parallaxenbestimmungen von acht Sternen 2. Grösse.

Stonyhurst. Zeichnungen der Sonnenflecken und Fackeln Fleckenspectra.

Wolsingham (ESPIN). Aufsuchung von Sternen des III. und IV. Spectraltypus. Neuausgabe von J. BIRMINGHAM's Katalog rother Sterne.

Dr. HUGGINS' Sternwarte. Spectrum des Orionnebels, des Uranus und Saturn, der Wega, vgl. Observ. **13**, 248 (wo noch Bemerkungen über sechs Linien im ultravioletten Siriusspectrum beigefügt sind).

Rousdon (Mr. PEEK). Veränderliche Sterne (444 Beobachtungen an 24 langperiodischen Sternen).

Maghull (J. ROBERTS). Photographische Aufnahmen von Sternhaufen und Nebelflecken.

Birr Castle (Lord ROSSE). Zeichnungen der Milchstrasse nach ihrem Anblick mit freiem Auge. Zur Photographie erweist sich der 6 füss. Reflector ungeeignet, da seine Montirung für diesen Zweck nicht genügt.

Orwell Park (COL. TOMLINE). Dr. PLUMMER hat wieder zahlreiche Kometenbeobachtungen geliefert.

Melbourne. Spectroskopische Durchmusterung der südlichen Sterne (am 8 zöll. Refractor).

Sydney. Für den neuen photographischen Refractor wird ein Observatorium, 18 km von Sydney entfernt, in 620 Fuss Höhe über dem Meere errichtet. In Folge eines starken Regenfalles (50 cm) Ende Mai änderte sich beim Meridiankreise der Niveaufehler um 6″ und erreichte seinen ursprünglichen Werth erst nach sechs Monaten wieder.

Windsor (TEBBUTT). Sternbedeckungen, Erscheinungen an Jupitermonden. Beobachtungen von Planeten und Kometen, Doppelsternen und Veränderlichen, vgl. Obs. **13**, 215.

Mr. COMMON's Observatory, Ealing. Observ. **13**, 151.

Mit dem neu geschliffenen 5 füss. Spiegel wurden besonders Planetenbeobachtungen (Saturn, Uranus) gemacht.

Kew Observatory („Tests and Certificates of Kew Observatory"). Ref.: Observ. **13**, 182 †.

Einleitung: Historisches über die Sternwarte; von Georg III. 1769 erbaut und bis 1840 von der Regierung unterhalten, später von Privatpersonen. 1871 spendete GASSIOT 10000 Pfd. Sterl., worauf die Royal Society die Leitung übernahm.

T. LEWIS. Notes on some Historical Instruments at the Royal Observatory, Greenwich. Observ. **13**, 200—206.

Die Greenwicher Sternwarte besitzt eine Menge alter und veralteter Instrumente, die ehemals ihre werthvollen Dienste geleistet haben und deren Geschichte eine Illustration zur Entwickelungslehre liefert: Jeder Schritt vorwärts in der Construction des astronomischen Teleskopes ist durch das eine oder andere dieser Instrumente vertreten. So stammt aus 1689 FLAMSTEED's Mauerquadrant; HALLEY's Durchgangsinstrument mag gleich alt sein. Durch BRADLEY wurde der 8 füss. Eisenquadrant berühmt (bis 1750 benutzt), der später durch einen aus Stahl gefertigten ersetzt wurde. Im Jahre 1727 wurde von GRAHAM für BRADLEY der $12^1/_2$ füss. Zenitsector hergestellt. Aus der „zweiten Generation" der Durchgangsinstrumente rühren her: BRADLEY's Transit (1749 bis 1830 benutzt) und der Aequatorealsector (1750). Achromatische Objective, sowie bewegliche Ocularschlitten wurden an diesen Instrumenten nachträglich angebracht. MASKELYNE verbesserte die Beobachtungsmethoden, neue Instrumente wurden erst wieder unter seinen Nachfolgern angeschafft, so 1812 der Mauerkreis, zu dem erst ein Hülfszenitrohr, später ein zweiter Kreis von JONES benutzt wurden. Neueren und neuesten Standpunkt der Beobachtungsmethoden kennzeichnen TROUGHTON's Passageninstrument und der Meridiankreis (1850).

P. F. DENZA. Specola Vaticana. Astr. Nachr. 125, 47.

Die neue Sternwarte im Vatican wird sich mit Astronomie, Geodynamik, Erdmagnetismus und Meteorologie befassen. Sie wird theilweise in einem sehr festen, unter Leo IV. errichteten Thurme, theils auf der alten gregorianischen Sternwarte, welche 1582 gelegentlich der Kalenderreform gegründet wurde, untergebracht. Astronomisch wird die Hauptthätigkeit auf die Himmelsphotographie gerichtet sein; die Sternwarte wird sich an der Herstellung der grossen photographischen Himmelskarte betheiligen; das Instrument zu diesem Zweck ist bereits in Bestellung gegeben. Auch für die anderen Arbeitsgebiete wird das Observatorium mit den besten Apparaten ausgerüstet werden.

A. RICCÒ. Nuovo Osservatorio di Catania. Astr. Nachr. 126, 33.

Im November 1890 soll das neue Observatorium zu Catania seine Arbeiten beginnen, welche sich auf Astrophysik, Himmelsphotographie, Meteorologie und Erdbebenforschung beziehen. Für directe und spectroskopische Beobachtungen ist ein Refractor von

35 cm Oeffnung bestimmt; ausserdem ist ein 6-Zöller vorhanden mit Einrichtungen zu Spectralaufnahmen. Auch ein STEINHEIL'scher Refractor für die photographische Himmelsaufnahme (Zone + 6° bis + 12°) wird aufgestellt, sowie ein schon vollendeter HUGGINS'-scher Apparat für die Coronaphotographie. Auf dem Aetna befindet sich in 3000 m Höhe im Observatorium Bellini ein äquatoreales Stativ, auf dem für specielle Arbeiten das obige 35 cm-Objectiv angebracht werden kann.

Die meteorologische Abtheilung besitzt u. A. einen Apparat von MASCART zur photographischen Aufzeichnung der Luftelektricität. — In den Kellern des Observatoriums werden die jetzt in der Universität Catania aufgestellten seismischen Apparate untergebracht werden. — Ins Leben gerufen wurde dieses neue Observatorium besonders in Folge der Bemühungen TACCHINI's.

W. T. LYNN. The Capitol Observatory (Rome). Observ. 13, 55.

Im Jahre 1848 kam CALANDRELLI nach Rom, wo ihm durch Pius IX. die Errichtung des Observatoriums auf dem Campidoglio ermöglicht wurde. Sein Nachfolger wurde 1865 RESPIGHI.

A. ABETTI. Osservazioni astronomiche fatte a Padova nel 1889. R. Istit. Veneto (7) 1, 507—523†.

Notizen über die 1889 erschienenen Kometen und neuen Planeten nebst zahlreichen Beobachtungen.

E. C. PICKERING. Fourty-fourth Annual Report of the Director of the Astronomical Observatory of Harvard College. Cambr. Mass. 1890, 1—11†. Ref.: Observ. 13, 91. Mem. Spettr. 19, 85—90.

Einleitung. 1) Tod von J. T. BOWDITCH, einem Gönner der Sternwarte. 2) Geschenk von Miss C. W. BRUCE, New-York, für ein photographisches Fernrohr neuester Construction (50000 Doll.). 3) Aussendung einer Expedition nach Peru zur Ausdehnung der von der Harvardsternwarte unternommeneu photo- und spectrographischen Arbeiten über die Südhemisphäre; die Kosten werden aus dem Boydenfonds unter Beihülfe von Mrs. DRAPER bestritten. 4) Bergstation in Südcalifornien. Die grosse Menge des Beobachtungsmateriales macht die Errichtung eines feuersicheren Gebäudes zur Aufbewahrung der Papiere etc. dringend nöthig. Zugleich wird eine möglichst rasche Publication erstrebt, in welcher

die sicherste Gewähr gegen Vernichtung der Beobachtungsresultate besteht.

Instrumente. 1) Ostäquatoreal: Beobachtungen von Kometen, Planeten, Jupitermonden, veränderlichen Sternen. 2) Meridiankreis: Fertigstellung des Zonenkataloges (50° bis 55°), Untersuchung der Sternbewegungen. Südliche Zonen (10° bis 14° südl. Decl.). 3) 12 zöll. Horizontalteleskop, in Aufstellung begriffen.

„Henry Draper Memorial.“ Die (nördlichen) Spectralaufnahmen sind nahezu vollendet, die Classificirung der Spectra ist ziemlich weit fortgeschritten. Entdeckung der Duplicität von MIZAR an der Linienverdoppelung. Die peruanische Station (6500 Fuss über dem Meere) hat seit Mai 1889 schon 1286 Aufnahmen gemacht. Ihr Arbeitsprogramm besteht aus folgenden Punkten: Einstündige Aufnahmen der Spectra der Sterne bis 8. Grösse; 10 Minuten-Aufnahmen der Spectra der helleren Sterne; ebenso Aufnahmen von Sternkarten bis 14. bezw. bis 10. Grösse.

„Boyden Fund.“ Auf der südcalifornischen Station (Wilson's Peak, nahe Los Angeles) wurden seit Mai 1155 Aufnahmen gemacht, so von 625 Doppelsternen, 143 Sternhaufen, vom Monde, von Planeten. Gleichzeitig wurden zur Prüfung des Lufteinflusses Aufnahmen in Cambridge gemacht. Sternhaufen im Herkules ganz aufgelöst, so dass die Sterne vermessen werden können. Zum ersten Male gelang auch die photographische Fixirung des sechsten Sternes im Trapez. Photometrische Arbeiten.

Miss BRUCE's photographischer 8-Zöller mit Doppelobjectiv hat in Peru 4500 Platten geliefert, deren jede 25 Quadratgrade umfasst und bei einstündiger Exposition doppelt so viele Sterne zeigt, wie in einem optischen 15-Zöller sichtbar sind. Die Platten geben Sternkarten von der Ausdehnung der CHACORNAC'schen Karten. Die Vergrösserung auf das Format der letzteren kann schon direct bei der Aufnahme am Fernrohre geschehen. Auf Kosten von Miss BRUCE wird nun ein 24-Zöller gleicher Construction gebaut, mit dem abermals eine Aufnahme des Sternhimmels vorgenommen werden soll. Diese Arbeit wird von grossem Nutzen sein, trotzdem gleichzeitig durch MOUCHEZ die Herstellung einer photographischen Himmelskarte nebst Katalog ins Werk gesetzt worden ist.

Vermischte Mittheilungen über Publicationen etc.

Edw. C. Pickering. Henry Draper Memorial. Fourth Annual Report of the Photographic Study of Stellar Spectra, conducted at the Harvard College Observatory. Cambridge 1890†. Abdruck: Mem. Spettr. **19**, 89—90. Sid. Mess. **9**, 281. Ref.: Beibl. **14**, 788. Naturw. Rundsch. **5**, 389. Arch. sc. phys. **25**, 451.

Vgl. den Bericht der Harvardsternwarte Nr. 44. — Aufnahme vom η Argusnebel (90′ Ausdehnung), des „Trifidnebels" (20′ Ausdehnung), der Sternhaufen ω Centauri, ξ Doradus, $\varkappa$ Crucis. In Chosica (Peru) werden mit dem Bacheteleskop und auf der Harvardsternwarte mit einem gleich grossen, von Mrs. Draper geschenkten Instrumente Aufnahmen hellerer Sterne in der Culmination gemacht zur Ermittelung der atmosphärischen Absorption.

Mit einem 8 zöll. Prisma von 5° brechendem Winkel vor dem Objective wurden Spectra sehr schwacher Sterne aufgenommen (4 mm lang), auch solche des IV. Typus, die im violetten Theile ebenso charakteristisch sind, wie im sichtbaren Theile. Ferner wurden photographirt die Spectra vieler Variabler des Miratypus, von planetarischen Nebeln, die viele Analogie zu den Sternen mit hellen Linien zeigen, und die Pickering zu einem V. Typus zusammenfassen will. Hierher gehört auch θ Muscae mit einer hellen Linie von etwas geringerer Wellenlänge als die *F*-Linie. Letztere ist noch hell bei φ Aquarii, ψ Persei, Plejone, $\varkappa$ Draconis (?) und β Lyrae (?).

Duplicität von Mizar und β Aurigae. Aufnahme der Umgebung des Nordpols am 15-Zöller (automatisch alle 10 Minuten). Gesammtzahl der Photographien: 15-Zöller = 65, 11-Zöller Draper = 2510, 8-Zöller Draper = 713 und 8-Zöller Bache = 4595.

E. C. Pickering. Results of Observations with the Meridian Photometer during the years 1882—1888. Ann. Observ. Harvard Coll. **24**, Cambridge 1890.

Eine Discussion der Messungen am Meridianphotometer von 1882 bis 1888 ist in Bd. 23 der Ann. der Harvardsternwarte enthalten, Bd. 24 giebt die Hauptresultate. Sie bestehen hauptsächlich in einem Kataloge von Sternen der B. D. über 9,1. Grösse, deren photometrische Grössen gemessen wurden, sowie einzelner anderer Objecte. Im Ganzen liegen 1067 Reihen mit 20982 Einzelmessungen vor. Jedes Object wurde viermal eingestellt, und diese Operation im Mittel drei- bis viermal wiederholt. Die Gesammtzahl der Einstellungen ist 287092. Zu Zwecken der Vergleichung

waren früher in der Harvardphotometrie (Ann. 14) 700 Reihen mit 4260 Sternen und 94476 Einstellungen beobachtet worden. Das bei den neuen Arbeiten benutzte Photometer weist gegen das ältere mehrfache Verbesserungen auf. Das Objectiv hat 4″ statt 2″ Oeffnung, und Sterne 9. Grösse lassen sich hier ebenso leicht beobachten wie im älteren Instrumente Sterne 6. Grösse. Stündlich konnten 60 Sterne gemessen werden bei wesentlich verminderter Gefahr falscher Identificirung. Die innere Uebereinstimmung ist daher auch viel grösser geworden, der mittlere Fehler von 0,16. auf 0,11. Grösse gesunken. Mehr als ein Drittel der Messungen ist von WENDELL, der Rest von PICKERING angestellt worden, der die Form der Reduction und Veröffentlichung bestimmt hat. Die Reductionen und Controllen hat WENDELL besorgt. Tabellen: I. Katalog der Sterngrössen. II. Abweichende photometrische Messungen. III. Abweichende Schätzungen.

Unter den vermischten Beobachtungen finden wir solche von veränderlichen Sternen, sowie von Planeten und Trabanten. Folgende mittlere Grössen haben sich ergeben (in Klammern Anzahl der Bestimmungen):

Japetus (1) . . .	9,22	Ceres	7,72	Jupitermond I . .	5,28
Uranus (1) . . .	5,85	Pallas	8,48	„ II . .	5,30
Neptun (25) . . .	7,71	Juno	9,50	„ III . .	4,88
		Iris (2)	9,22	„ IV . .	5,98

M. UPDEGRAFF. Some Notes on Astronomy in South America. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 217—226†.

Ueber die Sternwarten zu Cordoba und Laplata in Argentinien und Santiago in Chili. In Laplata werden die Instrumente in isolirten Häuschen aufgestellt (Meridiankreis, Passageninstrument, Zenitteleskop, ein Spiegelteleskop, Coudé und kleinere Instrumente; ein Haus ist für magnetische und meteorologische Beobachtungen bestimmt).

Report of the Superintendent of the U. S. Naval Observatory for the year ending 1890, June 30. Rep. Secret. Navy 1890, 92—103, Washington.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Washington: I. 26zöll. Refractor: Doppelsterne, Saturnmond Japetus, Marsmonde. II. Meridiankreis: Sonne, Mond, grosse und kleine Planeten. III. 9zöll. Refractor: Kometen und Planeten. IV. Passagen-

instrument: Zeitbestimmungen. V. Veränderliche Sterne, beobachtet von Bibliothekar Paul. VI. Chronometer und Zeitdienst VII. Prüfung von Instrumenten. VIII. Magnetische Instrumente, mit beigefügter Tabelle über die Anzahl der ständigen magnetischen Observatorien in den einzelnen Ländern. IX. Bibliothek und Publicationen. X. Personal. Fortschritt des Baues der neuen Sternwarte.

John Tebbutt. Report of the Observatory. The Peninsula, Windsor, New South Wales, for the year 1889. Sydn. 1890, 26 S.†. Ref.: Observ. 13, 215. Himmel u. Erde 2, 526.

Instrumente, Zeitbestimmungen. Sonstige Beobachtungen: Sternbedeckungen, Erscheinungen der Jupitermonde, kleine Planeten, Kometen, Doppelsterne, Veränderliche. Meteorologische Beobachtungen. Publicatiouen.

H. C. Russell. Astronomical and Meteorological Workers in New South Wales, 1778 to 1860. Proc. Australas. Assoc. Adv. Science 1888, 45. Ref.: Observ. 13, 122†.

Ein erstes Observatorium wurde in New South Wales von Lieut. Dawes im Auftrage von Maskelyne 1788 errichtet um einen wiedererwarteten Kometen zu suchen (von 1532 und 1661?), der aber nicht gefunden wurde. Im Jahre 1801 machte dort Capt. Flinders Mond- und magnetische Beobachtungen. 1817 bis 1822 war Admiral Parker King mit einer Küstenvermessung beschäftigt und führte später viele astronomische und meteorologische Beobachtungen aus. Der berühmteste Astronom Australiens war Sir Thomas Brisbane, Gouverneur von Neusüdwales, der auf eigene Kosten die schöne Sternwarte zu Paramatta baute, wo er und seine Assistenten und Nachfolger (Rümker, Dunlop) zahlreiche werthvolle Beobachtungen lieferten.

J. E. Keeler. The Great Telescope of Lick Observatory. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 25. Sid. Mess. 9, 97—101†.

Kurze Beschreibung des 36-Zöllers und Schilderung seiner hervorragenden Leistungen (Messungen sehr enger Doppelsterne, Beobachtung von Nebeln, Kometen, Planetenoberflächen etc.).

E. S. HOLDEN. Address of the Retiring President of the Astronomical Society of the Pacific (29. March 1890). Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 50—68†.

Nach einigen einleitenden Worten (über Angelegenheiten der Gesellschaft) spricht HOLDEN über das „Leben und Wirken auf der Lickssternwarte“. Der Winter auf Mount Hamilton; Beschaffung des täglichen Bedarfes, Heizung, maschinelle Einrichtungen u. s. w.

E. S. HOLDEN. New Instruments for the Lick-Observatory. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 128†.

1) Spectroskop für Nordlicht- und Zodiakallichtbeobachtungen, geliehen von der National Acad. of Sciences. 2) Kleines Spectroskop für den 36-Zöller zur Beobachtung veränderlicher Sterne, geschenkt von der Amer. Assoc. for the Advancement of Science. 3) Aequatorialstativ für das Willardobjectiv, Geschenk von C. F. CROCKER. 4) Grosses periskopisches Ocular, giebt am 36-Zöller über 30′ Gesichtsfeld und 140fache Vergrösserung; liefert sehr schöne Bilder des Mondes, von grossen Nebelflecken etc. 5) Selbstregistrirendes Thermometer. Dazu fügt KEELER noch kurze Bemerkungen über ein neues kurzbrennweitiges Beobachtungsfernrohr für das grosse Sternspectroskop. Die Linsen sind aus Jenenser Glas hergestellt und geben vorzügliche Bilder.

J. E. KEELER. On the Chromatic Aberration of the 36-inch. Refractor of the Lick Observatory. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 160—164, 258†.

Wenn auch im Verhältniss zu kleineren Refractoren nicht grösser, so sind doch absolut genommen die Differenzen der Focallänge des 36-Zöller für verschiedene Farben sehr beträchtlich, wie folgende Tabelle zeigt. Hier ist L eine FRAUNHOFER'sche Linie, WL ihre Wellenlänge und A der Abstand ihres Focus von dem der F-Linie:

L	WL	A	L	WL	A
B	687,0	0,0 mm	F	486,1	0 mm
C	656,3	— 6,0 „	$H\gamma$	434,0	+ 36 „
D	589,3	— 11,2 „	$H\delta$	410,1	+ 69 „

Die kürzeste Brennweite mit — 11,8 mm gehört zu WL 565, der gewöhnliche Focus (für „Weiss“) ist — 5 mm vom F-Focus entfernt.

Für den Wiener 27-Zöller wäre die Farbenabweichung etwas grösser.

Nachträglich erwähnt KEELER noch die Verhältnisse am Pulkowaer 30-Zöller. Dort haben die *WL* zwischen *D* und *b* nahezu gleichen Focus; davon steht ab der Focus von *C* um 3,0 mm, der von *F* um 6,4 und der von $H\gamma$ um 33 mm.

O. KNOPF. Das Heliometer der Cap-Sternwarte. ZS. f. Instrumk. 10, 275—283†.

Detaillirte Beschreibung des neuen auf der Capsternwarte aufgestellten REPSOLD'schen Heliometers von 7 Zoll Oeffnung nach einer Abhandlung in Engineering **49**, Nr. 1253 bis 1254.

A. B. BIGGS. A simple Double-Star Micrometer. Observ. 13, 62.

Auf einer geschwärzten Glasplatte *A* sind zwei unter einem Winkel von 10° bis 15° sich schneidende Linien frei gelassen, auf einer zweiten Platte *B* eine solche Linie. *B* wird so auf *A* gelegt, dass jene Linien durch die von *B* gekreuzt werden. Im durchgehenden Lichte erscheinen die Schnittpunkte als helle Punkte, deren Distanz wechselt, wenn *A* gegen *B* verschoben wird. Durch Projection dieses künstlichen Doppelsternes mit Hülfe einer Camera lucida in das Gesichtsfeld des Fernrohres und Vergleichung mit natürlichen Doppelsternen hat BIGGS zuverlässige Resultate für Distanzen und Positionswinkel erhalten.

V. KNORRE. Untersuchungen über Schraubenmikrometer. Astr. Nachr. 125, 321—359†.

„Die vorliegenden Untersuchungen handeln über den todten Gang der Schraube und über die Veränderlichkeit der Coincidenzbestimmungen von Fäden mit den Veränderungen der Lage des Mikrometers, sowie über die damit im Zusammenhange stehende Abhängigkeit der Angabe der Schraubentrommel von der Lage der Schraube zur Verticalen.“ Als Quelle der Erscheinungen des „todten Ganges“ wird ausser dem Spielraume, welchen die Schraubenmutter der Schraube gewährt, die Veränderlichkeit der Höhe der Oelschicht zwischen den Schraubenflächen angesehen. Die Untersuchungen sind an dem BAMBERG'schen und am FRAUNHOFER'schen Fadenmikrometer des Berliner 9-Zöllers angestellt; die Ergebnisse sind am Schlusse der Abhandlung zusammengestellt. Hauptsächlich wäre zu beachten, dass die Schrauben nicht der Schwerewirkung und etwaigem Federdrucke entgegen gedreht werden.

HAMY et BOQUET. Procédé physique pour la mesure de l'inclinaison du fil de déclinaison dans les instruments méridiens. Bull. Astr. 7, 5—13.

HAMY. Sur la flexion des fils micrométriques. Bull. Astr. 7, 49—52. C. R. 110, 266.

P. GAUTIER. Mire à disque mobile autour d'un axe vertical pour la mesure de l'inclinaison du fil mobile de la vis en distance polaire d'un circle méridien. Ibid. 97—98.

LOEWY et PUISEUX. Sur la théorie du système optique formé par un double miroir plan installé devant l'objectif d'un équatoréal et mobile autour d'un axe. C. R. 110, 761, 818, 1097.

V. KNORRE. Vorläufige Mittheilung über Dr. V. WELLMANN's Doppelbild-Mikrometer. Astr. Nachr. 126, 34—38†.

Es werden einige Doppelsternmessungen mitgetheilt, um die mit dem Mikrometer erreichbare Genauigkeit darzuthun. Der Apparat führt Distanzmessungen auf Ablesungen von Winkeln zurück, indem durch Drehen des doppeltbrechenden Prismas die vier Sternbildchen des Doppelsternes einmal in gerader Linie und dann in Form eines (rechtwinkeligen) Z stehen. Um systematische Fehler zu eliminiren, müssen die Messungen in vier, oder mindestens in zwei neben einander liegenden Quadranten ausgeführt werden. Aus dem Drehungswinkel φ erhält man die Distanz nach der Formel $\Delta = \mu \cos \varphi$, wo μ eine vom Prisma und von der Vergrösserung abhängige Constante ist.

V. WELLMANN. Zur Theorie des Doppelbildmikrometers. Astr. Nachr. 126, 86—91†.

Untersuchung der durch die optischen Eigenschaften des doppeltbrechenden Prismas (von ROCHON oder WOLLASTON) erzeugten Fehler bei Distanzmessungen. Die bei Herstellung des Prismas begangenen Fehler bezüglich der Lage der optischen Hauptaxe und der Schliffebenen sind zu vernachlässigen.

CH. LANE POOR. The Theory of the Reflex Zenit-Tube and Discussion of the Observations of γ Draconis. Astr. Journ. 10, 153—155†.

Das von Airy erdachte und in Greenwich nahe 30 Jahre hindurch benutzte Reflections-Zenitfernrohr besteht aus einem Objectiv mit verticaler Axe, das um nahe seine halbe Brennweite über einem Quecksilberhorizont aufgestellt ist. Direct über dem Objectiv und fest mit diesem verbunden ist ein Mikrometer angebracht. Objectiv und Mikrometer drehen sich um eine verticale Axe. Das Bild eines zenitnahen Sternes wird durch einen Mikrometerfaden bisecirt, dann wird das Objectiv um 180° in seiner Ebene gedreht und auf das Sternbild jetzt ein anderer Faden eingestellt, der durch eine besondere, der vorigen gegenüberstehende Schraube bewegt wird. Aus den Ablesungen der Schraubeneintheilung erhält man die Zenitdistanz. Die Reduction der Beobachtungen γ Draconis hat jedoch einen offenbar zu kleinen Werth für die Aberrationsconstante ($A = 20{,}38''$) ergeben, sowie eine negative Parallaxe des Sternes ($\pi = -0{,}13''$). Lane Poor untersuchte nun die Frage constanter Fehler und reducirte die Greenwicher Beobachtungen aufs Neue, ohne wesentlich besseren Erfolg ($A = 20{,}4285'' \pm 0{,}049''$ und $\pi = -0{,}169'' \pm 0{,}044''$).

J. Franz. Ephemeride für den Krater Mösting A für die Culmination in Greenwich. Astr. Nachr. 123, 315—318†; 124, 237†; 125, 303, 367†.

J. Franz. Die astronomischen Beobachtungen des Mondes. Schr. d. Königsb. Ges. 30. Jahrg. 39 (1889), 4. Vergl. Beibl. 14, 844.

Da die Beobachtung der Passagen der hellglänzenden Bergspitze Mösting A sich viel schärfer ausführen lässt als die des Mondrandes und daher auch viel genauere Oerter des Mondmittelpunktes liefert, berechnet Franz im Voraus die zur Reduction der Mondmitte auf den genannten Krater nöthigen Hülfsgrössen für andere Beobachtungsorte ausser Greenwich.

M. Updegraff. Some formulae for the correction of meridian transit observations. Astr. Nachr. 123, 323—328†.

Die Formeln sollen besonders zur Ermittelung von Correctionen dienen, welche durch nachträglich geänderte Werthe der Instrumentalconstanten bedingt sind.

G. Lewitzky. Ueber den persönlichen Fehler bei Durchgangsbeobachtungen. Astr. Nachr. 124, 105†.

Wie Bouquet aus den Schätzungen der Zehntelsecunden durch drei Beobachter bei Fadenantritten von Sternen nachwies, so kommt auch Lewitzky bei der Untersuchung seiner eigenen Beobachtungen zu dem Resultate, dass die mittleren Zehntel (0,4 bis 0,7) viel seltener als die vier ersten und die beiden letzten notirt werden. Jeder Beobachter hält übrigens noch ein ihm eigenthümliches Verfahren inne.

H. Kloock. Ueber die tägliche Aberration bei absoluten Planeten- und Kometenbeobachtungen. Astr. Nachr. 124, 263.

Bei absoluten Beobachtungen der Planeten und Kometen berechne man die Parallaxe mit der um die Aberrationszeit corrigirten Beobachtungszeit; damit hat man zugleich Parallaxe und tägliche Aberration berücksichtigt.

H. Kloock. Fixstern-Parallaxe und Aberration. Astr. Nachr. 125, 72—74†.

Die jährliche Aberration und Parallaxe der Fixsterne kann man gleichzeitig berücksichtigen, wenn man bei Entnahme der Reductionsgrössen H, h, i aus den astronomischen Jahrbüchern als Argument die Zeit nimmt, an welche (in Tagen ausgedrückt) die Correction $+ 2{,}84\,\pi\, R^3$ angebracht ist. π ist die jährliche Parallaxe in Bogensecunden, R der Erdbahnradius.

H. Kloock. Neues zur Aberrationslehre. Klein's Wochenschr. 33, 385—391, 393—395; vergl. obige Artikel.

G. Lewitzky. Schreiben, betreffend die systematischen Fehler bei Durchgangsbeobachtungen. Astr. Nachr. 125, 75.

In einer vor 17 Jahren (in russischer Sprache) erschienenen Schrift: „Ueber die persönlichen Fehler bei astronomischen Beobachtungen“ gab N. Zinger eine bequeme Methode zur Berechnung der systematischen Correctionen der Zehntelsecunden. Lewitzky vergleicht die numerischen Correctionen mit denen von Gonnessiat und giebt Tabellen derselben für die von Bouquet angeführten Zehntelschätzungen sowie für seine eigenen. Sie überschreiten zweimal den Betrag $0{,}1^s$, sind also sehr erheblich.

A. Mostyn Field. On a Method of Obtaining the Error of a Chronometer by Equal Altitudes of two Stars on Opposite Sides of the Meridian. Monthl. Not. 50, 327—330†.

Verf. empfiehlt als vortheilhaft die nahe gleichzeitige Beobachtung zweier Sterne in gleicher Höhe, eines östlichen und eines westlichen, und bespricht die beste Anordnung solcher Beobachtungen.

W. Wislicenus. Ueber einige einfache Methoden der Zeit- und Breitenbestimmung. Astr. Nachr. 124, 89—104†.

1. Beobachtung des Durchganges von zwei Sternen durch denselben Vertical und zweier anderen durch einen zweiten Vertical; aus den bekannten Sternpositionen und den Zwischenzeiten erhält man Uhrcorrection und Polhöhe. Ein Instrument mit getheiltem Kreise ist hierbei nicht nothwendig. Die beiden Verticale sollen womöglich etwa 90° auseinander liegen. Ein Beispiel nach dieser Methode giebt ein ziemlich genaues Resultat.

2. Messung der Höhen zweier bekannten Sterne, wenn dieselben in den gleichen Stundenkreis kommen. Ein Beispiel giebt 5″ Differenz in der Polhöhe.

3. Aus den Höhen zweier bekannten Sterne beim Durchgange durch denselben Vertical die Polhöhe, Uhrcorrection und Azimut zu bestimmen. Ein Beispiel giebt φ bis auf 13″ richtig.

Soweit ein Universalinstrument bei den Beobachtungen im gleichen Vertical zur Verwendung gelangt, ist auf die Instrumentalfehler gehörig Rücksicht zu nehmen.

Harold Jacoby. On the Correction of Micrometer Measures for Refraction. Monthl. Not. 51, 78—93†.

Da die neueren Messungen grösserer Sterndistanzen an Heliometern viel genauer sind als die Messungen zur Zeit Bessels, ist es nöthig geworden, die Einflüsse der Refraction schärfer in Rechnung zu ziehen. Jacoby hat daher die Bessel'schen Formeln erweitert und Tafeln gerechnet, mittelst deren grössere Genauigkeit in der Reduction von Messungen ohne beträchtliche Mehrarbeit erreicht werden kann. Die Tafeln sind von der Capsternwarte separat herausgegeben.

P. Brück. Documents relatifs à l'équation décimale. Bull. Astr. 7, 413—418.

Auch die Beobachtungen zu Besançon liefern einen Beweis zu der Erfahrung, dass die Zehntelsecunden um 0 viel häufiger notirt werden, als die mittleren Zehntel. Eine geringere Erhöhung der Anzahl tritt bei 0,5 ein. Es ist kein Unterschied, ob es sich um Tag- oder Nachtbeobachtungen handelt; auch die Jahreszeiten sind ohne Einfluss. Dagegen constatirte BRÜCK, dass ein Unterschied besteht zwischen den Beobachtungen vor und nach dem 15. December 1888, von welchem Tage an 20 Fäden statt vorher 10 benutzt wurden. Die neueren Schätzungen waren viel gleichförmiger als die älteren, „einfach in Folge grösserer Aufmerksamkeit“. BRÜCK ist überzeugt, dass diese Fehlerquelle zu vermeiden ist. — Ein Nachtheil ist es immer, wenn die Mikrometerfäden sich in gleichen Abständen folgen, wie das (gruppenweise) im Meridiankreise zu Besançon der Fall ist.

JOHN M. THOME. The Cordoba-Durchmusterung. Astr. Journ. 10, 105—110†.

Die Cordobaer Durchmusterung wird die Fortsetzung der Arbeiten von ARGELANDER und SCHÖNFELD bilden. Sie reicht von — 22° bis — 42°. Beobachtet wird mit einem kleinen Aequatoreal von 12,5 cm Oeffnung, 168 cm Brennweite, mit 15facher Vergrösserung, mit dem bei guter Luft Sterne von 10,5. Grösse sichtbar sind. Die Declinationen werden mit Hülfe einer Glasscala geschätzt, auf welche 9 Striche von je 10′ Distanz eingetragen sind. Die Rectascensionen werden registrirt. Neben dem Registrirapparate sitzt ein Gehülfe des Beobachters und notirt die vom letzteren laut ausgerufenen Scalenablesungen und Sterngrössen. In Intervallen von 15 bis 20 Durchgängen wird ein Abschnitt gemacht, um das Weitergehen etwaiger Fehler zu verhindern. Die Reduction wird meist schon am folgenden Tage vorgenommen; die Reductionsconstanten werden ermittelt aus den Positionen der in jeder (einstündigen) Zone vorkommenden bekannten Sterne. Die Abzählung der in der ersten Rectascensionsstunde zwischen — 22° und — 26° doppelt beobachteten Sterne giebt als Summe von 1. bis 10,0. Grösse die Anzahl 2038; ausserdem sind noch 600 schwächere Sterne einmal beobachtet. Die Einzelzahlen sind:

über 7. Grösse . .	24 Sterne	8,5. bis 8,9. Grösse . .	142 Sterne
7,0. bis 7,4. „ . .	21 „	9,0. „ 9,4. „ . .	348 „
7,5. „ 7,9. „ . .	28 „	9,5. „ 9,9. „ . .	828 „
8,0. „ 8,4. „ . .	62 „	unter 10. „ . .	600 „

In den folgenden Tabellen giebt THOME eine Vergleichung der in Zone — 22° in SCHÖNFELD's und in der Cordobaer Durchmusterung vorkommenden Sterne. In letzterer ist die Sternzahl beträchtlich grösser, 16 550 gegen 6265 bei SCHÖNFELD. Die Grössenschätzungen sind nahezu identisch. Durch Vergleichung mit dem Cordobaer Zonenkatalog wurden die wahrscheinlichen Fehler in den Sternörtern gleich $\pm$ 0,42ˢ und $\pm$ 0,23′ im Mittel bestimmt.

S. NEWCOMB. Comparison of the Right Ascensions of Clock Stars in the Greenwich Ten-Year Catalogue for 1880 with the Fundamental Catalogues of the American Ephemeris and of the Astronomische Gesellschaft. Monthl. Not. 50, 473—481†.

Die Differenzen der Uhrsterne des Zehnjahrkatalogs gegen die Oerter der American Ephemeris sind für alle vier Quadranten nahezu identisch gleich — 0,032ˢ, gegen AUWERS' zwei Fundamentalkataloge — 0,025ˢ und — 0,021ˢ. Die Ursache des negativen Unterschiedes im Frühlingspunkte vermuthet NEWCOMB in irgend einem constanten Auffassungsunterschiede der Fadenantritte von Sternen und der Sonne (Fadendicke?).

T. H. SAFFORD. Comparison of the Greenwich Ten-Year Catalogue with the Williamstown Right Ascensions of Polar Stars for 1885. Monthl. Not. 50, 481†.

Die Sterne des Zehnjahrkataloges haben im Mittel eine um 0,028ˢ $sec\ \delta$ kleinere Rectascension als die Sterne des Williamstown-Verzeichnisses; die Differenz scheint von den *AR* und Decl. unabhängig zu sein.

A. M. W. DOWNING. The Star-Places of the Second Melbourne General Catalogue for 1880. Monthl. Not. 50, 483.

Der II. Melbourne-Katalog wurde mit dem Capkatalog von 1880 direct, Cordoba 1875 und Melbourne 1870 indirect verglichen. Die mittleren Differenzen sind in vier nach *AR* bezw. Decl. geordneten Tabellen zusammengestellt.

H. H. TURNER. Note on the Apparent Star Places of the Nautical Almanac. Monthl. Not. 50, 357—359†.

Ueber gewisse Reductionsglieder, die an die Sternephemeriden des Nautical Almanac von früher, theils jetzt anzubringen sein würden.

Katalog der Astron. Ges. I. Abtheil., IV. Stück. Zone $+55^0$ bis $+65^0$, beobachtet in Helsingfors und Gotha, von A. KRUEGER. — Katalog der Astron. Ges. I. Abtheil., XIV. Stück. Zone $+1^0$ bis $+5^0$, beobachtet in Albany von L. BOSS. — Katalog der Astron. Ges. I. Abtheil., III. Stück. Zone $+65^0$ bis $+70^0$, beobachtet in Christiania ven FEARNLEY. Besprochen in Bull. Astr. 7, 384—388. Observ. 13, 359. Himmel u. Erde 3, 79—84.

A. KRUEGER. Anhang zu den Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 55 und 65 Grad nördlicher Declination. Publ. Sternw. Kiel, Nr. 4, 30 S. 4⁰. Kiel 1890.

Zur Ausfüllung von Lücken im Zonenkatalog, sowie zur Controle der Beobachtungen, die in Helsingfors und Gotha angestellt waren, wurden in Kiel Nachtragsbeobachtungen gemacht, und zwar bei schwächeren Sternen am 8 zöll. Refractor durch mikrometrischen Anschluss, bei helleren Sternen am Meridiankreise. Der erste Theil der Publication enthält die Positionen nebst ihren Gewichten. Im zweiten Theile giebt H. KREUTZ die während der Herstellung des Katalogs in den publicirten „Zonenbeobachtungen Helsingfors-Gotha“ bemerkten Druckfehler und Correcturen der Reduction.

H. KLOOCK. Tafel für das dritte Glied der Präcession. Publ. Sternw. Kiel, Nr. 5, 34 S. 4^0. Kiel 1890.

Die Tafeln geben das dritte Glied der Präcession, den Coëfficienten von $\left(\frac{t}{100}\right)^3$ in tausendstel Zeitsecunden und hundertel Bogensecunden, und zwar: von 55^0 bis 80^0 (sowohl nördlicher als südlicher Decl.) von 10^m zu 10^m in *AR* und von Grad zu Grad in Decl., für die niedrigen Declinationen konnte die Tafel von 20^m zu 20^m bezw. für jeden 5. Grad gegeben werden. Für den Gebrauch sind die Tabellen sehr bequem.

L. DE BALL. Catalogue de 382 étoiles faibles de la zone B. D. $+2^0$ observées à l'institut astronomique de Liège de 1886 à 1889. Bruxelles 1889. 4^0. Ref.: Bull. Astr. 7, 389†. Bull. de Belg. (3) 19, 50—52.

Der Meridiankreis in Lüttich hat 19 cm Oeffnung, der Kreisdurchmesser ist 75 cm. De Ball wollte die in den Zonenbeobachtungen der Astronomischen Gesellschaft unberücksichtigt gelassenen Sterne unter 9. Grösse, die noch in der B. D. vorkommen, genau bestimmen, hat aber diese Arbeit wieder abgebrochen, nachdem die Herstellung des photographischen Sternkataloges nahe gerückt ist.

K. Bohlin och C. A. Schultz-Steinheil. Om Jagttagelserna vid Upsala Observatorium för Equinoctiets Bestämming Varen och Hösten 1889. K. Sv. Vet.-Ak. Handl. **23**, Nr. 13, 1—58†.

Einzelabschnitte der Publication. I. Durchgangsinstrument und Anordnung der Durchgangsbeobachtungen (6). II. Verticalkreis und Anordnung der daran angestellten Beobachtungen (8). III. Beobachtungen am Durchgangsinstrumente (9. März bis 18. April für das Aequinoctium im Frühjahr und 31. August bis 24. September für das im Herbst) und deren Reduction (12). IV. Dasselbe für den Verticalkreis (25). Breite im Frühjahr 59° 51′ 29,2″, im Herbst 28,5″; wegen der mässigen Höhe der Sterne etwas unsicher. V. Resultat (57). Die Correction des Frühjahrsäquinoctiums wird, bezogen auf das Berliner Jahrbuch, + 0,018ˢ ± 0,013ˢ.

E. Weiss. Berichtigungen zu Argelander's südlichen Zonen und Oeltzen's Katalog derselben. Astr. Nachr. **123**, 337—350.

Zusammenstellung der Beobachtungs- und Reductionsfehler, welche bei der von Weiss unternommenen Neubearbeitung von Argelander's südlichen Zonen aufgefunden wurden. Beigefügt sind Bemerkungen von Schönfeld, der die Originalbeobachtungen in den zweifelhaften Fällen revidirt hat.

W. Luther. Bemerkungen zu einigen auf Hamburger Beobachtungen beruhenden Sternpositionen des Kataloges von Dr. Kam. Astr. Nachr. **124**, 281—284.

Verbesserungen der Positionen verschiedener Sterne, die früher in Hamburg beobachtet waren.

H. Farquhar. Notice on Fundamental Right-Ascensions. Astr. Journ. 9, 129†.

Correctionen von Rectascensionen und Eigenbewegungen von 19 Sternen des Auwers'schen Fundamentalkataloges.

B. A. Gould. Investigation of Errors in Lacaille's „Coelum Australe Stelliferum". Astr. Journ. 9, 145—152, 169—176; 10, 1—4, 17—23†.

Als in Cordoba die Beobachtungen für den „General-Catalogue" ausgeführt wurden, zeigte es sich, dass viele Lacaille'sche Sterne fehlten oder unverhältnissmässig weit vom Katalogorte abstanden. Die Originalbeobachtungen konnten nicht gefunden werden; das in Paris aufbewahrte Originalmanuscript ist eine Reinschrift, mit der die gedruckte Ausgabe sehr genau übereinstimmt. In den meisten Fällen konnten die Katalogfehler mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ermittelt werden. Die angenommenen Correcturen stellt Gould in einem umfangreichen Verzeichnisse zusammen. Er erwähnt noch, dass, obgleich Lacaille die Grössen der Sterne nur bis 7. rechnete, doch viele Sterne von ihm beobachtet sind, die schwächer als 8. Grösse erscheinen.

L. Boss. Positions of Comparison-Stars determined at Albany. Astr. Journ. 10, 49—53†.

Die Beobachtungen betreffen vorwiegend Vergleichssterne für den Kometen Finlay (1886 VII) und beziehen sich auf das System der American Ephemeris. Die Sterne liegen — dem Kometenlauf entsprechend — ziemlich nahe bei der Ekliptik.

L. Boss. Positions of 465 Comparison-Stars determined at Albany. Astr. Journ. 10, 75—85†.

Die von L. Boss und H. Egbert am Meridiankreise zu Albany beobachteten Sterne waren als Vergleichssterne für den grossen Kometen 1882 II (einige für Planet Polyhymnia) benutzt.

F. Gonnessiat. Ascensions droites absolues d'étoiles circompolaires. Bull. Astr. 7, 198—204.

Positionen von 16 Circumpolarsternen in *AR*; mittlerer Fehler, einschliesslich systematischer Abweichungen, $\pm$ 0,02^s = $\pm$ 0,3″. Persönlicher Fehler nicht berücksichtigt, jährliche Parallaxe und Aberration sind eliminirt. Die Oerter sind auf Auwers Fundamental-Katalog reducirt.

H. Battermann. Beobachtungen von Vergleichssternen am kleinen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. Astr. Nachr. **125**, 129—145†.

b) Theoretisches.

F. Folie. Preuve inattendue de la nutation diurne. Astr. Nachr. **123**, 305—307.

H. Kobold. Bemerkungen zu den Azimutbestimmungen des Strassburger Meridiankreises. Astr. Nachr. **124**, 191.

In einer früheren Abhandlung besprach Kobold die tägliche Variabilität des Azimutes des Strassburger Meridiankreises, welche der mittleren Zeit parallel verläuft, was von Kobold deutlich genug hervorgehoben ist. Trotzdem nimmt Folie jene Azimutschwankungen als „unerwarteten Beweis“ für die tägliche Nutation, weil ihr Argument die Sternzeit sei. Seine Deductionen sind also werthlos.

R. Lehmann-Filhés. Bemerkungen über die tägliche Nutation. Astr. Nachr. **124**, 377—399†. Ref.: Bull. Astr. 7, 256—260.

Kritik der Publicationen von F. Folie über den Einfluss der täglichen Nutation auf Sternpositionen und der daraus gezogenen Resultate. Die Formeln Folie's werden als vielfach fehlerhaft nachgewiesen, die numerischen Ergebnisse sind zu sehr verschieden unter sich, als dass durch sie ein Beweis für die tägliche Nutation erbracht sein könnte.

F. Folie. Réponse aux objections de M. Lehmann-Filhés contre l'existence de la Nutation diurne. Astr. Nachr. **125**, 145—155, 207†.

Die von Lehmann-Filhés gerügten Formelfehler seien bei den numerischen Rechnungen schon berücksichtigt worden. Er giebt eine Tabelle der unter sich nicht allzu sehr differirenden Werthe der Nutationsconstante (mehrere stark abweichende fehlen), giebt aber in einer Zusatznote zu, dass die Integrationen wegen der Ungleichförmigkeit der Bewegung des Mondes in *AR* und Decl. sich nur über ein kurzes Zeitintervall erstrecken durften, was in seiner Theorie bisher nicht beachtet war.

E. Ronkar. Sur l'influence des frottements . . . . au sphéroide terrestre.

— — Sur l'entraînement mutuel de l'écorce et du noyen terrestres en vertu du frottement intérieur.

J. Liagre. Quelques mots à propos de la notice précédente de M. Ronkar. Mémoires couronnés, und Bull. de l'Acad. d. Belg. 1888 bis 1890. Ref.: Bull. Astr. 7, 165—171†.

Durch den ersten Aufsatz soll bewiesen werden, dass sehr langsame Axenbewegungen in der Erde so vor sich gehen, als ob Kruste und flüssiges Innere fest mit einander verbunden seien, während bei den kurzperiodischen Schwankungen beide Theile von einander unabhängig sein würden. In der zweiten Abhandlung sucht Ronkar die Grössenordnung der Coëfficienten der inneren Reibung zu ermitteln. — Liagre spricht sich gegen verschiedene der aufgestellten Hülfshypothesen aus. Besonders sagt er noch, es sei sehr unwahrscheinlich, das die innere Grenzfläche völlig glatt wäre. Dann aber, wenn hier Unebenheiten existirten, entsprechend denen an der Erdoberfläche, wäre eine unabhängige Bewegung von Rinde und Inneren ausgeschlossen. — Der Ref. im B. A. fügt noch hinzu, dass zur Erklärung der täglichen Nutation eine Differenz der zwei Aequatoraxen der Erde stattfinden müsste, die 100 mal grösser wäre, als sie nach den bekannten Werthen der Präcession und jährlichen Nutation möglich ist. (Folie schreibt die betreffende Zahl mit einer Decimalnull zu viel!)

R. Radau. Quelques mots sur la question de la nutation diurne. Bull. Astr. 7, 194—198†. Ref.: Beibl. 14, 937.

Die zehnmonatliche Bewegung der Rotationsaxe der Erde um die Trägheitsaxe C bewirkt keine tägliche Aenderung der Breite, sondern nur eine zehnmonatliche. Die von Folie behauptete tägliche Nutation mit einem Coëfficienten von 0,15″ würde das Verhältniss $(B-A):C = 0{,}26$ ergeben, während $B-A$ nach Helmert höchstens $0{,}01\,(C-A)$ sein kann. — Um die Constante K zu ermitteln, benutzt Folie eine Gleichung, die aus zwei Beobachtungsdaten drei (bezw. vier) Unbekannte bestimmen soll. — Eine von Niesten ausgeführte Berechnung von Argelander'schen Polsternbeobachtungen eliminirt Differenzen von 3^s, während Radau nach denselben Formeln nur einige Zehntelsecunden findet.

F. Folie. Sur les deux nutations à période diurne. Bull. Astr. 7, 271—277†.

F. Tisserand. Note à l'occasion de l'article précédent. Ibid. 7, 278—285†.

Folie behauptet, Radau sei im Irrthum. Dem gegenüber legt Tisserand die Frage der täglichen Nutation in ausführlicher Weise klar.

Man hat zu unterscheiden zwischen der Hauptträgheitsaxe im Pole OC, der augenblicklichen (instantanen) Axe OJ und der Resultirenden OG. Sind die Momente der Trägheitsaxen A, $B = A$ und C, die Componenten der Rotationsgeschwindigkeiten bezw. p, q, r, so sind die Cosinus der Richtungswinkel von OJ und OG

$$\frac{p}{\sqrt{p^2 + q^2 + r^2}} \quad \text{und} \quad \frac{Ap}{\sqrt{A^2(p^2 + q^2) + C^2 r^2}}$$

und entsprechend für q und r und Aq und Cr (Nenner unverändert). Da nun die drei Axen in einer Ebene liegen und OG den Winkel COJ theilt, so berechnet sich leicht der $\sin GOJ$, woraus sehr genähert (Nenner nahe $= 1$)

$$GOJ = \frac{C - A}{C} \frac{\sqrt{p^2 + q^2}}{r^2} = \frac{COJ}{305}.$$

Der Winkel COJ ist kaum $0{,}08''$, der Winkel GOJ also so gut wie Null. Die Axen OG und OJ haben also dieselbe unveränderliche Lage im Raume, die instantane Drehungsaxe der Erde wird durch die zehnmonatliche Nutation nicht beeinflusst, während OC in dieser Zeit einen Kegel von $0{,}08''$ Winkel beschreibt. Also: die verschiedenen Erzeugungslinien des Kegels fallen nach einander mit der im Raume festen geraden OJ zusammen; die Erdbewegung besteht in jedem Augenblicke in einer Gesammtrotation von constanter Geschwindigkeit um jene momentane Erzeugungslinie, d. h. um AJ.

Ist Oz eine Parallele im Erdmittelpunkte zur Verticalen am Beobachtungsorte M, P der Winkel zwischen OJ und der Gesichtslinie OE zu einem Polstern und Φ die astronomische Breite $90^0 - zOJ$, so sind die Zenitdistanzen des Sternes z_s in oberer und z_i in unterer Culmination:

$$z_s = 90^0 - \Phi - P \quad \text{und} \quad z_i = 90^0 - \Phi + P,$$

also

$$90^0 - \Phi = \frac{z_s + z_i}{2}.$$

Man kann täglich die astronomische Breite bestimmen; sie wird sich mit der Zeit ändern, weil OC im Inneren der Erde fest bleibt, OJ aber nach und nach mit allen Seitenlinien des kleinen Kegels zusammenfällt; die Periode beträgt 305 Tage.

FOLIE hat dagen die Sache so betrachtet, als ob OJ im Raume schwanke.

TISSERAND findet auch RADAU's Rechnungen bestätigt bezüglich der Unmöglichkeit des FOLIE'schen Verhältnisses $(B-A):C$ und der Unbestimmtheit der FOLIE'schen zwei Gleichungen mit drei Unbekannten. Bezüglich der NIESTEN'schen Resultate sagt FOLIE, er habe noch keine Zeit gehabt, die Formeln, die benutzt waren, zu publiciren; TISSERAND erinnert ihn daran, dass er früher gesagt hatte, NIESTEN hätte nach seinen (FOLIE's) bekannten Formeln gerechnet, und schliesst daraus, dass FOLIE's Beweis zu seiner Theorie einstweilen als fehlerhaft zu gelten hat, „jusqu'à nouvel ordre".

R. LEHMANN-FILHÉS. Ueber die Form der Störungsfunction im Falle kleiner Excentricitäten und Neigungen. Astr. Nachr. 125, 161—166†.

TH. WAND. Ueber die Integration der Differentialgleichungen, welche die Bewegungen eines Systems von Punkten bestimmen. Astr. Nachr. 124, 305—343; 126, 129—138†.

Verf. kommt u. A. zu dem Ergebnisse, dass die grossen Axen der Planetenbahnen, auch bei Berücksichtigung der Störungen höherer Ordnung, constant bleiben müssen, wenn nicht die Umlaufszeiten in einem einfachen rationalen Verhältnisse stehen. Ist Letzteres aber der Fall, so können Schwankungen eintreten, die jedoch innerhalb enger Grenzen vor sich gehen. Die ganze Bewegung ist also stabil.

F. TISSERAND. Sur les mouvements des planètes, en supposant l'attraction représentée par l'une des lois électrodynamiques de GAUSS ou de WEBER. C. R. 110, 313—315†.

Der Ausdruck für die Attraction wäre nach dem GAUSS'schen bezw. nach dem WEBER'schen Gesetz:

$$R_g = \frac{fmm'}{r^2}\left[1+\frac{1}{h^2}\left(2u^2-3\frac{dr^2}{dt^2}\right)\right]$$

$$R_w = \frac{fmm'}{r^2}\left[1+\frac{1}{h_2}\left(2r\frac{d^2r}{dt^2}-\frac{dr^2}{dt^2}\right)\right].$$

Hier ist u die Geschwindigkeit zweier Massentheile M und M'. Die Constante h (ebenfalls eine Geschwindigkeit) ist sehr gross im

Vergleich mit u; ist sie unendlich, so erhält man das NEWTON'sche Gesetz. Die Substitution des WEBER'schen Gesetzes an Stelle des NEWTON'schen bringt in den elliptischen Planetenelementen nur unmerkliche periodische Ungleichheiten hervor, wenn h die Grössenordnung der Lichtgeschwindigkeit zukommt. Die Länge des Perihels macht indessen eine Ausnahme, sie erhält ein säculares Glied von der Form:

$$\partial \pi_w = \frac{f\mu}{ah^2}\, nt\, (1 + {}^3/_2\, e^2 + \cdots).$$

Dieses Glied wird um so erheblicher, je grösser μ wird, also je näher ein Planet der Sonne steht. Ist $h = 300\,000$ km, so wird für Mercur $\partial\pi = +\ 14{,}4''$ und für Venus $+\ 3{,}0''$. Nach dem GAUSS'schen Gesetze hätte man

$$\partial \pi_g = \frac{2f\mu}{ah^2}\, nt\, (1 + e^2 + \cdots),$$

woraus für den Mercur $+\ 28{,}2''$ säculare Perihelverschiebung folgen würde.

LEVERRIER hatte aus den Mercurbeobachtungen eine Perihelbewegung von $565''$ abgeleitet, während die Theorie nur $527''$ gab. Jene Zahl ist bei der starken Bahnexcentricität sehr sicher zu bestimmen und wird von NEWCOMB bestätigt gefunden. In der Theorie kann gleichfalls kein erheblicher Fehler liegen, jedenfalls könnte derselbe nicht in der Unsicherheit der Planetenmassen gesucht werden. LEVERRIER's „Vulcan" oder der Asteroidenring innerhalb der Mercurbahn sind durch neue Beobachtungen sehr zweifelhaft geworden. Das GAUSS'sche Gesetz würde dagegen jene Differenz bis auf wenige Secunden beseitigen.

In der mittleren Länge würde eine säculare Ungleichheit entstehen, die aber kaum zu trennen wäre von der mittleren Bewegung. Sie hat die Eorm

$$\frac{4f\mu}{ah^2}\, nt\, (1 + {}^1/_2\, e^2 + \cdots).$$

M. LÉVY. Sur l'application des lois électrodynamiques au mouvement des planètes. C. R. 110, 546—551 †.

Das GAUSS'sche Gesetz genügt nicht dem Energieprincip, kann auch nicht die Induction zwischen Strömen von fester Lage, aber variabler Intensität erklären, da es nur von den Geschwindigkeiten und nicht von den Accelerationen der wirkenden Punkte abhängt. LÉVY leitet aus dem RIEMANN'schen und dem WEBER'schen Gesetze,

welche beide dem Energieprincip und den elektrischen Erscheinungen entsprechen, eine Formel ab, welche die Perihelbewegung des Mercur darstellt, ohne die anderen Elemente merklich zu beeinflussen. Das Potential zweier Partikel m und μ in der Distanz r und mit der Geschwindigkeit V ist dann:

$$P = \frac{fm\mu}{r}\left\{1 - \frac{1}{h^2}\left[(1-\alpha)\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \alpha V^2\right]\right\}.$$

Für $\alpha = 0$ erhält man das WEBER'sche Gesetz, für $\alpha = 1$ das RIEMANN'sche. Im vorliegenden Falle bestimmt LÉVY $\alpha = 1{,}63$.

Hierauf werden noch einige Formeln speciell für die Elektricität behandelt.

CH. V. ZENGER. La rotation des planètes produite par l'action éléctrodynamique du Soleil. Lum. électr. 38, 451 †.

Verf. glaubt durch seine früheren Publicationen genügend bewiesen zu haben, dass alle astronomischen uud meteorologischen Vorgänge, die man durch die Gravitation nicht erklären könne, von der elektrodynamischen Wirkung der Sonne herrührten. Die Wahrheit dieser vielfach angegriffenen Theorie könne er jetzt durch experimentelle Beweise fester begründen. So folgert er aus der Aehnlichkeit der Blitzfiguren, welche ein elektrischer Funke auf einer russgeschwärzten Glaskugel erzeugt, mit dem Aussehen der Sonnenflecken auf identische Vorgänge. Indem er eine an einem Faden aufgehängte kupferne Kugel unter dem Einflusse eines oder zwei oder dreier Elektromagnete kreisförmige oder elliptische Bewegungen machen lässt, glaubt er die Planetenbewegungen erklärt zu haben. Als Hauptstütze seiner Theorie führt ZENGER wieder die „feststehende Thatsache" an, dass alle Umlaufszeiten, reellen und imaginären Wetterperioden Multipla der halben Sonnenrotation sind ....

C. V. L. CHARLIER. Untersuchungen über die allgemeinen Jupiterstörungen des Planeten Thetis. K. Sv. Vet. Ak. Handl. (2) 22, Nr. 2, 1—98.

Die Störungen der Thetis durch Jupiter sind im Allgemeinen nach der HANSEN'schen Methode berechnet. Zur Ableitung der Coëfficienten β, die bei der Entwickelung der negativen Potenzen der Distanzen Δ gebraucht werden, bediente sich Verf. der RUNKLE'schen Tabellen der b-Coëfficienten. Um die Tabulirung der Störungen zu erleichtern oder vielmehr ganz überflüssig zu machen,

wurden die nach doppelten Argumenten fortschreitenden Reihen der Störungsausdrücke in eine zuerst 1868 von GYLDÉN aufgestellte Form gebracht, die man schreiben kann:

$$F = C_0^{(m)} + C_1^{(m)} \cos \varepsilon + C_2^{(m)} \cos 2\varepsilon + \cdots + S_1^{(m)} \sin \varepsilon + S_2^{(m)} \sin 2\varepsilon + \cdots$$

Hier sind die C und S für einen halben Umlauf absolut constant, nämlich so lange $m + \frac{\pi}{2} > \varepsilon < m - \frac{\pi}{2}$.

Man hat jetzt nur etwa 15 Glieder zu berechnen statt, wie gewöhnlich, etwa 100. Die zur Transformation nöthigen Coëfficienten sind S. 91 tabulirt.

H. SEELIGER. Notiz über einen TISSERAND'schen Satz, die Umgestaltung der Kometenbahnen betreffend. Astr. Nachr. 124, 209 211†.

TISSERAND hat seinen Satz, welcher eine Gleichung zwischen den ungestörten und den gestörten Elementen einer Kometenbahn giebt, aus einer Formel von JACOBI abgeleitet. SEELIGER geht von den einfachen Bewegungsgleichungen (Beschleunigungen in den drei rechtwinkligen Coordinaten) aus, leitet daraus das Quadrat der Geschwindigkeit (v^2) für den Kometen ab und setzt für die kurze Zeit der Störungsdauer die Bahn des störenden Planeten als kreisförmig voraus. So erhält er die Gleichung

$$v^2 = 2\gamma + \frac{2}{r} + \frac{2\mu}{\varDelta} + 2n'\sqrt{p}\cos i - \frac{\mu}{r'^2}(r^2 - \varDelta^2).$$

Betrachtet man die beiden Momente, wo der Komet in eine Kugel, die mit dem Radius $\varDelta$ um den störenden Planeten gelegt ist, eintritt und wo er wieder austritt, und berücksichtigt, dass $\frac{2}{r} - v^2 = \frac{1}{a}$ ist, so erhält man durch Subtraction der zwei Gleichungen zwischen den ungestörten Elementen (Index 0) und den gestörten (Index 1) des Kometen die Gleichung:

$$\frac{1}{a_0} - \frac{1}{a_1} = 2n'\left(\sqrt{p_1}\cos i_1 - \sqrt{p_0}\cos i_0\right) - \frac{\mu}{r'^3}(r_1^2 - r_0^2).$$

Hier ist $n' = \frac{\sqrt{a'}}{r'^2}$, a' die halbe grosse Axe der Planetenbahn, r' der Radiusvector an der Störungsstelle; das zweite Glied rechts bleibt immer sehr klein, r_1 und r_0 sind wenig verschieden, μ ist die Masse des störenden Planeten und $\frac{\mu}{r'^3}$ bei Jupiter kleiner als

0,00001. Lässt man dieses Glied fort, so hat man das TISSERAND'sche Kriterium

$$\frac{1}{a_0} + \frac{2\sqrt{a'}}{r'^2}\sqrt{p_0}\cos i_0 = \frac{1}{a_1} + \frac{2\sqrt{a'}}{r'^2}\sqrt{p_1}\cos i_1 = Const.$$

K. SCHWARZSCHILD. Zur Bahnbestimmung nach BRUNS. Astr. Nachr. 124, 211—215†.

Zu der auf den LAMBERT'schen Satz gegründeten BRUNS'schen Methode der Bahnbestimmung von Planeten giebt Verf. hier eine Vervollständigung, indem er Gleichungen für genauere Ermittelung der Distanzenverhältnisse aufstellt.

K. SCHWARZSCHILD. Methode zur Bahnbestimmung der Doppelsterne. Astr. Nachr. 124, 216—218†.

Diese Methode ist analog der BRUNS'schen Methode der Berechnung von Planetenbahnen. Die Messungen werden in rechtwinklige Coordinaten umgerechnet; die Distanzen leitet man aus den Differenzen der Positionswinkel ab nach dem Satze, dass auch in der projicirten Doppelsternbahn die Flächengeschwindigkeit constant ist.

J. FRISCHAUF. Zur Theorie der Bewegung der Himmelskörper. Astr. Nachr. 125, 62†.

Es wird gezeigt, wie die Einführung der Hyperbelfunctionen für die Hyperbel eine der Ellipse vollkommen analoge Behandlung der Bewegung in der Bahn gestattet. Zu benutzen wären LIGOWSKI's „Tafeln der Hyperbelfunctionen“.

A. A. RAMBAUT. A Simple Method of obtaining an Approximate Solution of KEPLER's Equation. Monthl. Not. 50, 301.

Graphische Lösung mit Hülfe der Curve, deren Gleichung $x = a\varphi - d \sin\varphi$ lautet. Wird bei Doppelsternrechnungen gute Dienste leisten.

A. MARTH. A simple Solution of KEPLER's Problem. Monthl. Not. 50, 511†.

MARTH giebt die Gleichung:

$$tang\ E = \frac{\sin M}{\cos M - e z},$$

wo E die excentrische, M die mittlere Anomalie, e die Excentricität bedeutet und

$$z = 1 - \frac{e^2 \sin^2 E}{6} + \frac{e^4 \sin^4 E}{120} - \frac{e^6 \sin^6 E}{5040} + \frac{e^8 \sin^8 E}{362880} + \cdots$$

ist, eine Reihe, welche den Ausdruck $\frac{\sin(e \sin E)}{e \sin E}$ wiedergiebt.

A. Marth. Two Auxiliary Tables for the Solution of Kepler's Problem. Monthl. Not. **50**, 530—546.

Die Tafel I giebt mit $\log(e \sin E)$ als Argument den $\log v$, wo $v = \frac{1}{z}$ vom vorigen Artikel ist.

Tafel II giebt für das gleiche Argument $\log \lambda$, womit man E nach folgender Formel zu berechnen hat:

$$\operatorname{tang} E = \frac{\sin M}{\cos M - e\frac{1}{\lambda}}.$$

A. Marth. On the Computation of the Equation of the Centre in Elliptical Orbits of Moderate Eccentricities. Monthl. Not. **50**, 502—510.

Die Mittelpunktsgleichung schreibt Marth in der Form

$$v - M = \frac{Ce \sin M}{1 - ce \cos M} + \{c_3 e^3 \sin 3M + c_4 e^4 \sin 4M + \cdots c_{10} e^{10} \sin 10M\}$$

und giebt eine Tafel, aus der man für $\log e$ von 8,00 an bis 9,400 die Grössen $\log C$, $\log c$, $\log c_3 e^3$, $\log c_4 e^4$, $\log c_5 e^5$ und $\log c_6 e^6$ entnehmen kann. Die übrigen bei grösseren Excentricitäten noch in Betracht kommenden Werthe bis $c_{10} e^{10}$ sind in einem besonderen Täfelchen vereinigt.

J. J. Åstrand. Hülfstafeln zur leichten und genaueren Auflösung des Kepler'schen Problems. Leipzig 1890. 110 S. 8°. Bespr. in der Vierteljschr. d. Astr. Ges. **25**, 304—308.

---

v. d. Groeben. Zur Berechnung specieller Störungen in den Polarcoordinaten. Astr. Nachr. **125**, 255.

Statt, wie es Oppolzer macht, beim Beginn von Störungsrechnungen die ersten vier Orte mit besonderen Formeln zu

rechnen und dann die Rechnung mit Berücksichtigung der höheren Glieder zu wiederholen, findet v. D. GROEBEN, dass bei kleinen Planeten die Rechnung direct geführt werden kann, da jene Glieder wegen ihrer Kleinheit ohne Nachtheil im Anfange weggelassen werden können.

G. V. SCHIAPARELLI. Sur la probabilité des orbites hyperboliques. Bull. Astr. 7, 285.

Eine Untersuchung über den Bahncharakter der von ausserhalb in das Sonnensystem eintretenden Kometen, ausgeführt unter der Annahme einer Geschwindigkeit der Sonne $= u$ in irgend einer Richtung, führte zu folgenden Sätzen:

1) Die Bahnen werden am häufigsten Hyperbeln sein, und zwar um so mehr, je grösser u ist. 2) Die Hyperbeln, deren Axe (als Einheit ist der Erdbahnradius gewählt, und als Einheit der Geschwindigkeit die der Erde in ihrer Bahn = 30 km) numerisch gleich $-1/u^2$ ist, werden häufiger sein als andere. 3) Die Asymptoten des absteigenden Astes dieser Hyperbeln werden zahlreicher sein in der Richtung des Zielpunktes der Sonnenbewegung; das Maximum wird um so mehr hervortreten, je grösser u ist.

H. SEELIGER. Ueber die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von hyperbolischen Kometenbahnen. Astr. Nachr. 125, 257—262†. Ref.: Beibl. 15, 108.

LAPLACE fand, indem er bei den Kometen in sehr grossem Sonnenabstande alle Bewegungsrichtungen und alle Geschwindigkeiten von 0 bis ∞ für möglich annahm und die Sonnenbewegung vernachlässigte, eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für das Vorkommen stark hyperbolisch gekrümmter Bahnen der Kometen. SCHIAPARELLI wies in der LAPLACE'schen Deduction einen Irrthum nach und gelangte zum entgegengesetzten Resultate, dass unter jenen Bedingungen die parabelähnlichen Bahnen sehr selten sein sollten (woraus dann weiter geschlossen wurde, dass die Kometen Glieder unseres Sonnensystems sein müssen). Nunmehr weist SEELIGER auf die Unzulässigkeit der Voraussetzung hin, dass kleine und grosse Geschwindigkeiten im Raume gleich häufig sein sollten; die grösste bekannte Sterngeschwindigkeit ist (bei 1830 GROOMBRIDGE) nur das 16 fache der Erdgeschwindigkeit. Macht man in dieser Hinsicht rationelle Annahmen (v = 1-, 10-, 100 mal die Erdgeschwindigkeit im Maximum), so folgt, dass erst auf mehrere

Hundert (bezw. 703, 673, 489) Kometenbahnen nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit eine Bahn zu erwarten ist, die merklich von einer Ellipse oder Parabel abweicht. — Das Wesentliche von SEELIGER's Aufsatz findet sich, worauf SCHIAPARELLI SEELIGER aufmerksam macht (Astr. Nachr. **124**, 416), in Bemerkungen, welche GAUSS in „Göttinger gelehrte Anzeigen" vom 11. März 1815 veröffentlicht hat (Gauss' Werke **6**, 581).

O. CALLANDREAU. Étude sur la théorie de la capture des comètes périodiques. C. R. **110**, 625†. Ref.: Observ. **14**, 192, 1891. Nature **43**, 475.

Im Anschluss an TISSERAND's Untersuchungen (vgl. diese Ber. 1889 [3], 147) behandelt CALLANDREAU die Umgestaltung der parabolischen Kometenbahnen in elliptische. Vor dem Eintritt in die Attractionssphäre des Jupiter sollen die Elemente mit dem Index 0 gelten, nach dem Austritt (nach der Bahnänderung) die mit Index 1. Es sei σ der Winkel zwischen den Bewegungsrichtungen von Komet und Jupiter, l das Geschwindigkeitsverhältniss (für die Parabel wird $l = \sqrt{2}$), ω die Richtung des Perihels in der jovicentrischen Bahn, r' der betreffende Radius Vector des Jupiter; dann müssten alle Kometen, die jetzt elliptisch sind, vor der erlittenen Störung in ihrer parabolischen Bahn die Bedingung erfüllt haben:

$$1 + (1 - 2S) \cos 2\omega - \Phi \sin 2\omega > 0.$$

Hier ist $4S = r'/(1/a_1 - 1/a_0)$ und $\Phi < l_0 \sin \sigma_0$; nur bei der Bewegung in gleicher Ebene ist $\Phi = l_0 \sin \sigma_0$.

CALLANDREAU zieht aus voriger Gleichung noch den Schluss, dass die Periheldistanzen der parabolischen Kometen zwischen r' und $r'/2$ liegen mussten.

O. CALLANDREAU. Études sur la Théorie des comètes périodiques. C. R. **111**, 30†. Ref.: Beibl. **14**, 844.

Ein jetzt elliptischer Komet kann seine Bahn durch wiederholte Störungen erlangt haben. Säculare Aenderungen des Kometenaphels und der Jupiterexcentricität mögen auch bei solchen Kometen, die ihre elliptische Bahnen dem Jupiter verdanken, eine neue Störung durch Vergrösserung der Bahnabstände unmöglich gemacht haben.

J. N. Stockwell. On the Secular and Long-Period Inequalities in the Moon's Motion. Astr. Journ. 10, 25—31, 33—40, 65†. Ref.: Nature 42, 256.

Berechnung der säcularen und langperiodischen Veränderungen in Länge, Knoten und Perigäum des Mondes; Untersuchungen von Sonnenfinsternissen. Stockwell sagt zum Schluss: „Die Untersuchung zeigt, dass die säcularen Aenderungen der Mondbahn, die auf theoretischem Wege erhalten wurden, in Verbindung mit den Verbesserungen der mittleren Bewegung des Knotens und Perigäums, die durch drei Finsternisse bestimmt sind, Elemente der Mondbahn geben, welche, obwohl nur auf dreihundertjährigem Zeitraum basirt, eine dreitausendjährige Reihe von Finsternissen genau darstellen.“ Eine Karte zeigt den Verlauf der Finsternisscurven. Die Correctionen der Hansen'schen Mondlängen, die aus den Stockwell'schen Werthen für die säcularen Aenderungen in Länge und Perigäum folgen, sind für die Jahre 1650 bis 1906 in einer Tafel zusammengestellt. Dieselben wachsen jetzt bereits stark an, da Stockwell für das zweite Element eine säculare Acceleration ausgerechnet hat.

G. W. Hill. The Secular Variation of the Motion of the Moon's Perigee. Astr. Journ. 10, 73†.

J. N. Stockwell. On the Theory of the Moon's Motion. Ibid. 10, 113—115.

— — On the Mean and Secular Motion of the Moon's Perigee. Ibid. 10, 145—146.

Einwürfen gegenüber, welche Hill gegen Stockwell's Behandlung des Problems der Mondbewegung macht, hält Letzterer die Ergebnisse sowohl seiner Analyse, als der numerischen Berechnung aufrecht. Es handelt sich dabei hauptsächlich um die Art, wie die Veränderlichkeit der Excentricität der Erdbahn berücksichtigt wird. Stockwell weist auf den Umstand hin, dass verschiedene Autoren für die Acceleration der Mondbewegung denselben Ausdruck bekamen, obwohl sie von Voraussetzungen ausgingen, von denen eine die andere ausschliesst. In solchen Problemen, wie die Mondtheorie, wurden dann, wie Adams sagt, gewisse Umstände „als bedeutungslos“ vernachlässigt, die sich später als äusserst wichtig geltend machen.

E. Nevill. The Jovian Evection. Monthl. Not. 50, 388—398.

Aehnlich der durch die Sonne erzeugten Evection wird durch Mondbeobachtungen eine vom Jupiter hervorgebrachte Störung angezeigt, deren Argument $\alpha - 2(l - A)$ ist. Hier bezeichnet α die mittlere Anomalie des Mondes, l die Jupiterlänge, A das Mondperihel. Die theoretischen Coëfficienten sind $-1{,}19''$ für den Sinus, $+0{,}11''$ für den Cosinus; nach den Beobachtungen sollten sie etwas grösser sein.

Poincaré. Rapport sur un Mémoire de M. Cellérier, intitulé: „Sur les variations des excentricités et des inclinaisons. C. R. 110, 942—944.

Die Arbeit des verstorbenen Cellérier datirt schon aus früheren Jahren und behandelt in sorgfältiger Ausführung das Störungsproblem. Besonders wird hervorgehoben, dass darin der Nachweis erbracht wird, dass die Stabilität des Sonnensystems auch bei Berücksichtigung der Glieder dritter und vierter Ordnung bestehen bleibt.

Hamy. Remarques sur la théorie générale de la figure des planètes. Journ. de Math. (4) 6, 69—143†. C. R. 110, 124. Ref.: Beibl. 14, 452.

Einleitung. I., II., III. Analyse der Schriften von Liouville über die Functionen von Lamé. IV. Berechnung einiger Functionen von Lamé.

Cap. I. Potential eines heterogenen Ellipsoids für einen äusseren Punkt. Potential eines homogenen Ellipsoids. Identität der Formel mit der von Dirichlet. Eigenschaften der Polynome R, M, N mit drei Variablen von Lamé. Trägheitsmomente eines heterogenen Ellipsoids bezüglich seiner Axen; Ausdruck von zwei Integralen von der Form $\int\int l(MN)^2 d\omega$. Heterogenes Ellipsoid in Drehungsbewegung, begrenzt von einer Niveaufläche: Schwerpunkt im Centrum des Ellipsoids. Die Hauptträgheitsaxen bezüglich des Schwerpunktes liegen parallel den Axen des Ellipsoids. Das äussere Potential des Ellipsoids hängt nur von den Oberflächendaten ab (Satz von Stokes). Ebenso die Differenzen der Trägheitsmomente bezüglich des Schwerpunktes.

Cap. II. Abgeplattetes Rotationsellipsoid. Aeusseres Potential und Trägheitsmoment. Heterogenes Ellipsoid in Rotationsbewegung mit seiner Niveaufläche als Oberfläche: Die Trägheitsmomente im Aequator sind gleich $\frac{C - A}{\mathfrak{M}}$ und werden durch die Oberflächen-

daten bestimmt. Schwere. Aeusseres Potential. Schwere an der Oberfläche eines wenig abgeplatteten Ellipsoids; die hierfür gültigen Werthe von $\frac{C-A}{\mathfrak{M}}$ und $\frac{C-A}{C}$. Theorem von STIELTJES, die untere Grenze der Dichte im Mittelpunkte eines Planeten bestimmend. Aeusseres Potential eines Planeten.

Cap. III. Ueber einen Satz von POINCARÉ: „Ist eine heterogene feste Masse bedeckt von zwei Flüssigkeiten, die sich im Gleichgewicht befinden, sich überlagern und von Ellipsoiden begrenzt sind, so sind diese Ellipsoide homofocal." Gleichgewichtsbedingungen im Falle eines dreiaxigen Ellipsoids. Gleichgewichtsbedingungen bei einem abgeplatteten Rotationsellipsoid. POINCARÉ's Masse ist bei Planeten nicht möglich. Eine flüssige Masse im Gleichgewicht kann nicht aus ellipsoidalen Schichten von verschiedener Dichte bestehen.

Dies ist der allgemeine Gang der Untersuchungen von HAMY.

GEORGE W. COAKLEY. On the Stability of the Rings of Saturn. Sid. Mess. 9, 67—78.

O. CALLANDREAU. Stability of the Rings of Saturn. Ref.: Nature 41, 548.

G. D. E. WEYER. Ueber die Bahnen der Planetenmonde in Bezug auf die Sonne. Astr. Nachr. 126, 97—107†. Ref.: Himmel u. Erde 3, 228—230.

Es sei R das Verhältniss der mittleren Entfernungen des Planeten von der Sonne und des Mondes von seinem Planeten und M das Verhältniss der mittleren Bewegungen von Planet und Mond. In der Bahn, welche ein Trabant um die Sonne beschreibt, die also eine Epicykloide ist, wird der Krümmungsradius unendlich gross, wenn

$$R^2 + M^3 = RM(M+1)$$

ist. Ist die linke Seite kleiner als die rechte, so findet Inflexion statt, und die Trabantenbahn ist abwechselnd concav und convex gegen die Sonne gekrümmt. Ist die linke Seite der Gleichung grösser als die rechte, so kommt keine Inflexion vor; aber es entsteht ein Doppelpunkt (eine Schleife), wenn bei der Conjunction (Neumond) die rückgängige heliocentrische Bewegung des Trabanten schneller ist, als das Fortschreiten des Planeten, d. h. bei

$M > R$. Die Schleife wird unendlich schmal, oder zu einer Spitze, falls $M = R$, was nahezu vorkommt beim II. Jupitermond und beim IV. Saturnmond. Schleifen bilden die Bahnen von Jupiter I und II, Saturn I, II, III und IV. Nur Inflexionen zeigen Mars I und II, Jupiter III und IV, die vier äusseren Monde des Saturn, die Monde von Uranus und Neptun.

Beim Erdmond dagegen ist $M < R$, seine Bahn bildet weder eine Schleife noch Inflexionen, sondern bleibt ausnahmsweise gegen die Sonne immer concav. Diese Bahnfigur ist zuerst von MACLAURIN („An account of Sir ISAAC NEWTON's discoveries", 1748 publicirt) erkannt worden und blieb in englischen Schriften (auch in HERSCHEL's Autlines of Astr.) stets beibehalten. Dagegen brachten deutsche und französische Schriften (SCHUBERT, MÄDLER, DELAUNAY...) immer noch die KEPPLER'sche Wellenlinie mit Umkehrpunkten. Richtige Darstellungen gaben SCHJELLERUP (Mondbahn im Raume, Tidsskrift for Math., Kopenhagen 1865, 166), J. G. GALLE (Diss. 1845), E. DUBOIS (Cours d'Astronomie 1865, 292).

A. TROSKA. Eine neue Regel für die Planetenabstände. Klein's Wochenschr. 33, 361—363.

Fasst man je zwei durch einen dritten getrennte Planeten als eine Gruppe auf, so zeigt sich, dass die Summe der Umlaufszeiten zweier solcher Planeten zur Summe in der nächsten Gruppe sich nahe wie 1:2,05 verhält; dieses Verhältniss entspricht dem Distanzverhältniss 1:1,618, das den „goldenen Schnitt" darstellt, z. B. Mercur-Erde (Distanzen 0,387 + 1,000) und Venus-Mars (0,723 + 1,520) stehen im Verhältniss 1:1,61. Die Abweichungen erreichen nur einige Tausendstel und mögen in der Bahnellipticität begründet sein. TROSKA empfiehlt diese Thatsache der Aufmerksamkeit der Astronomen, zumal auch sonst in Natur und Kunst das Vorwalten des goldenen Schnittes (von ZEISING, F. X. PFEIFER, M. HUTTLER) nachgewiesen sei.

---

c) Photographie.

J. SCHEINER. Ueber die Bestimmung von Sterngrössen aus photographischen Aufnahmen. Astr. Nachr. 124, 273—278†. Ref.: Himmel u. Erde 2, 482. Beibl. 15, 208.

Das Maximum der photographischen Wirkung im Spectrum liegt für die gewöhnlichen Bromsilberplatten bei G; hier beginnt

aber bei den Spectren des II. und III. Typus eine starke Lichtverminderung bezw. eine fast völlige Auslöschung des nach Violett zu liegenden Spectralabschnittes. Sterne dieser Art müssen daher photographisch viel schwächer erscheinen als optisch. Die Vergleichung mehrerer Sterne aus BIRMINGHAM's Katalog geben Differenzen bei dem II. Typus von 1,5. bis 2. Grösse, beim Typus IIIa von mindestens 2,5. Grösse. Bei der Bestimmung von Sterngrössen spielt also der Spectralcharakter eine bedeutende Rolle. Dasselbe gilt von den Beziehungen zwischen Helligkeit und Parallaxen; letztere müssten durchschnittlich grösser sein beim III. Typus als beim II. und noch mehr als beim I. Typus. Der Einfluss der atmosphärischen Extinction auf die photographischen Helligkeiten ist erfahrungsgemäss beträchtlich grösser, als der auf die optische Helligkeit ausgeübte.

M. WOLF. Ueber das Durchmessergesetz bei photographischen Sternaufnahmen. Astr. Nachr. **126**, 82—86†. Ref.: Beibl. **15**, 647.

An zwei Objectiven, an einem 6zöll. Refractor und einem Steinheilaplanaten von 6,1 cm Oeffnung, machte WOLF Aufnahmen von Sternen, wobei die Aufnahmedauer im Verhältniss von 2 : 1 verlängert wurde. Dabei vergrösserte sich der Durchmesser jedes Sternes jedesmal um eine constante Grösse. Dies giebt das logarithmische Gesetz für den Zusammenhang zwischen der Expositionszeit t und dem Durchmesser D der Sternscheibchen:

$$D = D_0 \log t + E_0.$$

Die Vergleichung der Theorie mit den Beobachtungen giebt sehr gute Uebereinstimmung. Eine Folgerung der Formel, nämlich $dD : dt = D_0 : t$, bedeutet, dass bei längerer Belichtung der Durchmesser immer langsamer zunimmt.

E. S. HOLDEN. On the Determination of the Brightness of Stars by Means of Photography. Sid. Mess. **9**, 12—22†. Bull. Com. Carte du Ciel Nr. 5, 291—301.

Referat über CHARLIER's Untersuchungen (Public. Astr. Ges. **19**, 1889). Daran knüpft HOLDEN Bemerkungen über die gegenwärtig gebräuchlichen optischen Sterngrössen und das Lichtverhältniss zweier benachbarter Grössenclassen, sowie über die Bestimmung photographischer Sterngrössen. Eine Reduction der

letzteren auf die optischen Grössen sei für die einzelnen Sterne nicht nöthig oder sogar noch nachtheilig, da Differenzen der beiden Grössen den Spectralcharakter kennzeichnen.

Detection of Variables by Photography. Observ. **13**, 335.

Ueber Kapteyn's Auffindung veränderlicher Sterne in der „photographischen Durchmusterung" der Capsternwarte, Roberts' Ankündigung von Aenderungen der Grössen einiger Sterne des photographisch aufgenommenen Orionnebels und Entdeckung von Variabeln durch die Spectralaufnahmen der Harvardsternwarte (vgl. Abschn. C, Sterne).

A. O. Leuschner. Determination of the relation between the exposure-time and the consequent blackening of a photographic film. Publ. Astr. Soc. Pacific **2**, 7—14.

Auf den zu Himmelsaufnahmen bestimmten photographischen Platten wurden bei verschiedenen Expositionszeiten kleine Quadrate der Strahlung einer Lampe ausgesetzt. Der verschiedene Grad der Schwärzung gestattete dann, die Helligkeiten cölestischer Objecte numerisch auszudrücken. Durch besondere Versuche an Seedplatten Nr. 26 stellte Leuschner fest, dass die Schwärzung der empfindlichen Schicht der Aufnahmedauer proportional ist, so lange nicht über 8^s exponirt wird. Nachher nimmt das Verhältniss ab, und zwar recht erheblich bei mehr als 64^s Dauer.

A. Miethe. Zur Aktinometrie astronomisch-photographischer Fixsternaufnahmen. Rostock 1890. Ref.: Beibl. **14**, 378. Naturw. Rundsch. **5**, 459.

A. A. Common. An Instrument for Comparing and Measuring Celestial Photographs. Observ. **13**, 268†. Bull. du Comité de la Carte du Ciel Nr. 5, 330.

Um zwei Aufnahmen derselben Sterngegend rasch und sicher vergleichen zu können, legt Common die Platten neben einander auf eine verstellbare Unterlage. Zwei fixe Mikroskope sind auf correspondirende Stellen der Platten gerichtet, durch Planspiegel werden die Ocularmitten so dicht neben einander gebracht wie möglich, dass man nur eine geringe Bewegung des Kopfes zu

machen braucht, um von einem Bilde zum anderen zu kommen. Die Verschiebung der Unterlage bringt andere, aber auf beiden Platten sich immer entsprechende Stellen unter die Mikroskope.

J. C. Kapteyn. Ueber eine photographische Methode der Breitenbestimmung aus Zenitsternen. Astr. Nachr. **125**, 81—86.

Kapteyn schlägt folgenden Apparat vor: Ein horizontal liegendes Objectiv befindet sich oberhalb eines Quecksilberhorizontes im Abstande von etwas mehr als der halben Focallänge. In die Brennebene wird die photographische Platte gebracht. Zwei nahe im Zenit culminirende Sterne werden auf der Platte zwei Linien erzeugen, aus deren Distanz man die Differenz der Zenitabstände der zwei Sterne würde bestimmen können.

A. A. Common. The Photographic Chart of the Heavens. Observ. **13**, 174—176†. Bull. du Comité de la Carte du Ciel Nr. 5, 320—325.

Vorschläge in Bezug auf die Stärke der Entwickelung der Platten, das Aufcopiren des Netzes, den Plattenhalter (derselbe sollte in Declination etwas verschiebbar gemacht werden, um die zweite Aufnahme auf derselben Platte nicht durch die unsichere Verschiebung des ganzen Instrumentes machen zu müssen), die Justirung der Platte, damit sie senkrecht steht zur optischen Axe des Fernrohres.

H. H. Turner. The Photographic Chart of the Heavens. Observ. **13**, 233—235. Bull. du Comité de la Carte du Ciel **5**, 326—329.

Um eine genügende Anzahl Leitsterne zu erhalten, empfiehlt Turner, da die Veröffentlichung der Kataloge der Astronomischen Gesellschaft „bedauernswerth“ langsam erfolge, erst eine Reihe von Aufnahmen mit grossem Bildwinkel zu machen (mit Porträtobjectiven). Zur rascheren Reduction von Meridianbeobachtungen sollten Tabellen für die Reductionsgrössen gerechnet werden. Bemerkungen über den Maassstab der Aufnahmen, über Mikrometer.

W. P. Gerrish. Transit Observations by Photography. Sid. Mess. **9**, 111—113.

Truman Henry Safford. Photography and Meridian Observation. Ibid. **9**, 193—196.

F. S. Archenhold. Die Photographie im Dienste astronomischer Orts- und Zeitbestimmungen. Himmel u. Erde 3, 124—130.

W. H. Christie. Sur le choix des positions des centres des plaques. Bull. du Comité de la Carte du Ciel Nr. 5, 332—339.

W. H. Christie. Sur la distribution du travail entre les différents observatoires. Ibid. 340—342.

Ch. Trepied. Sur la nécessité du constituer des Types conventionelles des étoiles des grandeurs 9, 11 et 14. Ibid. 343—349.

J. Scheiner. Apparat zur Verbreitung von photographischen Sternspectren. Astr. Nachr. 124, 279†. Beibl. 15, 207 (Ref.).

Die fadenförmigen Sternspectra eignen sich wenig zur photographischen Reproduction. Um sie verbreitert zu erhalten, wird die photographische Platte im gewöhnlichen Vergrösserungsapparate in einer zur Längsrichtung senkrechten Stelle hin und her bewegt. Die Platte ist natürlich bis auf einen schmalen Streifen, der von dem Spectrum ausgefüllt wird, verdeckt, damit seitlich kein Licht durchdringen kann. Die Bewegung muss sehr regelmässig geschehen und deshalb wird auch in der Nähe der Umkehrungen das Spectrum ganz verdeckt. Scheiner konnte wohlgelungene Reproductionen herstellen, bei denen die Breite (ursprünglich 0,1 mm) bis 15 mm gebracht wurde. Der Apparat ist vom Mechaniker Töpfer in Potsdam construirt.

E. S. Holden. The Photographic Apparatus of the Great Equatoreal of the Lick Observatory. Monthl. Not. 50, 101—106†. Sid. Mess. 9, 119. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 14, 153 (mit Zusätzen).

Der grosse Refractor zu Mt. Hamilton wird durch eine Supplementlinse von 33″ Oeffnung zu photographischen Zwecken verwendbar. Seine Brennweite ist nun 10′ 4,2″ geringer. Deshalb ist an entsprechender Stelle seitlich am Tubus ein Spalt, in den der Plattenhalter eingelassen wird. Dieser Halter wird so gedreht, dass die längere Plattenseite der täglichen Bewegung parallel kommt. Die Platte kann durch Schrauben in *AR* und Decl. so verschoben werden, dass die kleinen Verschiebungen des aufzu-

nehmenden Objectes, die namentlich in Folge der Biegung bei langen Expositionen eintreten, unschädlich gemacht werden können. Um die Einstellung überwachen zu können, beobachtet man durch ein am Plattenhalter befestigtes Ocular, in das ein Theil des zu photographirenden Objectes durch ein Prisma reflectirt wird, und corrigirt mit den beiden Schrauben, sobald der Leitstern zwischen den Ocularfäden seinen Ort ändert. Auf der Platte entspricht 1′ einer Länge von 4,15 mm. So mühsam solche Aufnahmen auch zu machen sind, so gross sind andererseits die von ihnen gewährten Vortheile. Parallaxenbestimmungen würden sich mit der Genauigkeit heliometrischer Messungen ausführen lassen. Mondnegative können mit einem Ocular von 1″ Aequivalentbrennweite, entsprechend 570facher Vergrösserung, untersucht werden, im Studirzimmer und beliebig oft. Mit dem gleichen Ocular konnte man ein von BARNARD hergestelltes Glaspositiv mit der doppelten Vergrösserung mit Erfolg studiren. — Beschreibung des Aussehens der Hyginusrille innerhalb des Hyginus.

E. S. HOLDEN. Astronomical Photography at the Lick Observatory. Internat. Ann. of Antony's Phot. Bull. 1890. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 152—159 †.

Ueber die photographische Aufnahme von Sternen, Finsternissen des Mondes, der Milchstrasse, von Nebelflecken und Kometen. Vorschriften, Methoden und Ergebnisse.

E. S. HOLDEN. Some Photographic Experiments with the Great Telescope. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 256 †. Ref.: Nat. 43, 65 (über Nebelparallaxen).

Mit der Supplementlinse hat das grosse Lickteleskop 82,5 cm Oeffnung bei 14,25 m Brennweite. Bei geeigneter Exposition müssen Sterne von 3″ Distanz bequem zu trennen sein. Aufnahmen von 1ˢ geben sehr vollkommene Bilder von Sternen bis 7. Grösse. Der Messungsfehler enger Doppelsterne ist nur 0,02″ bis 0,03″, wie an Aufnahmen von ε und 5 Lyrae nachgewiesen werden konnte. Nur ganz enge und die sehr ungleichen Doppelsterne müssten auch in Zukunft direct gemessen werden. — Die Parallaxen von Nebeln (z. B. Σ 6 oder des Ringnebels) liessen sich vielleicht auch photographisch ermitteln, wenn man möglichst kurz exponirt, da dann nur der hellste Punkt des Nebels sich abbildet, als Sternchen 9. bis 10. Grösse, das leicht zu vermessen wäre.

E. S. Holden. International Congress of Celestial Photography. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 70—73.

Uebersicht über die Beschlüsse der Astronomenversammlung in Paris im September 1889, betreffend die photographische Aufnahme des Sternhimmels, sowie einzelner Objecte: Mond, Planeten und Kometen, Sternhaufen, Nebel, Sternspectren, Photometrie u. s. w.

E. S. Holden. Photographs of Venus and of Mercury, of α Lyrae in Daylight. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 249.

Die beiden Planeten wurden am hellen Tage am grossen Refractor, der auf 8″ und 6″ abgeblendet war, aufgenommen (Venus in 0,13^s Dauer); die Aufnahmen von α Lyrae geschahen in je 0,13^s mit verschiedener Abblendung des Objectivs (33″, 15″, 8″, 4″).

G. P. Bond. The Future of Stellar Photography. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 300.

Auszug aus einem Briefe von Bond an W. Mitchell, datirt vom 6. Juli 1857, in dem der Nutzen der Himmelsphotographie auseinandergesetzt wurde.

D. Gill. Note on some Experiments with the new Cape Astro-Photographic Telescope. Observ. 13, 351—353.

Eine mit dem neuen photographischen Refractor der Capsternwarte bei heftigem Südostwind, der das Beobachten am Heliometer wegen der schlechten Bilder unmöglich machte, erlangte Aufnahme des Sternhaufens Messier 7 beweist, dass photographische Sternbilder auch bei unruhiger Luft gut ausfallen, selbst wenn directe Beobachtungen nicht ausführbar sind. Wolken und Nebel wirken dagegen nachtheiliger.

Harvard College Observatory Photographic Work. Sid. Mess. 9, 328.

Ueber Aufnahmen, die auf Mt. Wilson von Jupiter, Saturn und dem Nebel bei η Argus gemacht sind und sehr schön seien.

---

d) Photometrie.

E. J. SPITTA. Some Experiments relating to the Method of Obtaining the Coëfficient of Absorption of the Wedge Photometer. Monthl. Not. 50, 319—327.

Die Messungen von Lichtstärken, die anderweitig bekannt waren, mit einem Keilphotometer gaben Zahlenwerthe, welche erheblich von den richtigen abwichen. So wurde ein Cartonscheibchen von drei gleich hellen und gleich abstehenden Gasbrennern beleuchtet; das Photometer zeigte die $3^1/_2$ fache Intensität von der eines einzigen Brenners an. Bei einem anderen Experimente wurden acht kleine Spiegel von einer Lampe beleuchtet und durch entsprechende Einrichtungen die Lichtstärken gleich gemacht. Diese Spiegel werfen ihr Licht durch Oeffnungen in einem Schirm, die verdeckt werden konnten, auf ein Cartonscheibchen, dessen Helligkeit mit dem Keilphotometer gemessen wurde. Die Helligkeit ergab sich wieder viel grösser, als die Zahl der jedesmal geöffneten Spiegel; mit allen acht Spiegeln erhielt man 16,3 : 1 statt 8 : 1. Das gleiche Resultat ergab sich auch beim Messen der Helligkeit eines beleuchteten Punktes statt des Cartonscheibchens; ferner lieferten Beobachtungen an einem zweiten Photometer dieselben Verhältnisse (16,4 : 1). Nunmehr ging SPITTA an eine Prüfung der Bestimmung der Absorptionsconstante des Glaskeiles, welche von PRITCHARD mit Hülfe der Polarisationsmethode ausgeführt war. Zwar fand auch SPITTA die gleichen Werthe wie PRITCHARD, das Lichtverhältniss war immer weit grösser als bei der Bestimmung mittelst eines ABNEY'schen Photometers. Nach manchen Versuchen wurde die Ursache der Differenz an polarisirten Reflexionen an der inneren Oberfläche des NICOL'schen Prismas (am Polarisationsphotometer) entdeckt und ein Mittel, diesen Fehler zu beseitigen, in dem Einsetzen eines Diaphragmas, zwischen Auge und Nicol, gewonnen. Nunmehr gaben die Spiegel, ABNEY's Photometer, sowie die Polarisationsmethode gleiche Werthe für die Absorptionsconstante.

Wenn es nun auch unerlässlich ist, das Keilphotometer gründlich zu prüfen, um gute Beobachtungen zu erzielen, so sei dieses Instrument gleichwohl von hohem wissenschaftlichen Werthe.

C. PRITCHARD. On the Verification of the Constants employed in the Uranometria Nova Oxoniensis. Monthl. Not. 50, 512—514.

Angeregt durch die vorerwähnte Publication nahm PRITCHARD eine Nachprüfung der Absorptionsconstante bei dem einen in Oxford benutzten Keilphotometer, sowie eine Untersuchung eines neuen Keiles von äusserst geringem Winkel vor. Dort wie hier zeigten sich keine Einflüsse von Reflexionen am Nicol; auch stimmten Sternbeobachtungen mit der controlirten Constante des älteren Apparates gut mit anderweitigen Beobachtungen, während SPITTA's Constante ziemlich starke Abweichungen geben würden.

W. DE W. ABNEY. Note on the Scaling of Dr. SPITTA's Wedge by means of Photography. Monthl. Not. **50**, 515—516.

Die photographische Bestimmung der Absorptionsconstante eines SPITTA'schen Glaskeiles geschah durch Aufnahme auf Platinpapier. Gleichzeitig wurde ein zweites Stück Platinpapier in einem SPURGE'schen Sensitometer exponirt zur Ermittelung der Lichtintensitäten aus der Schwärzung. Die gesuchte Constante fiel verschieden aus, je nach der Wellenlänge des den Keil passirenden Lichtes. Für gelbes Licht ward sie gleich 1,21 gefunden, während SPITTA 1,19 erhalten hatte (blaues Licht gab 1,38, rothes 0,95). Die Zahlen bedeuten die Lichtabnahme in Sterngrössen für 1″ (25 mm) Keillänge.

E. J. SPITTA. Some Experiments relating to the Photometric Comparison of Points of Light with Objects of Sensible Area. Monthl. Not. 51, 32—38.

Verf. führt eine Anzahl von Beobachtungen an, die er an Lichtöffnungen von verschiedenen Durchmessern gemacht hat. Nur so lange die Oeffnungen einen scheinbaren Durchmesser von weniger als 40′ zeigten, verhielten sich die Helligkeiten regelmässig, d. h. ebenso, als ob es sich um Lichtpunkte handelte. Bei grösseren Durchmessern war die Lichtmenge stets unter der theoretischen. Als von zwei gleichen Oeffnungen die eine central durch ein rundes Stahlplättchen theilweise verdeckt wurde, verlor diese viel mehr an Licht, als der Grösse des Plättchens entsprach. SPITTA ist der Meinung, dass es sich hier um physiologische Erscheinungen handle, dass von einer grösseren Scheibe das Licht verschieden empfindliche Stellen der Netzhaut treffe und daher verschieden geschätzt werde. Bei wachsendem Durchmesser fällt immer mehr Licht ausserhalb des gelben Fleckes, man hält den Lichtzuwachs für geringer, als er ist.

E. J. Spitta. A Compound Wedge Photometer. Proc. Roy. Soc. 47, 15. Sid. Mess. 9, 163—166, Abdruck. Ref.: Observ. 13, 126.

E. J. Spitta. Polarised Reflections in a Nicol's Prisma. Observ. 13, 172—174. Sid. Mess. 9, 266—268.

J. B. Messerschmitt. Zur Photometrie der Himmelskörper. Dritter Jahresber. phys. Ges. Zürich für 1889, 57†. Ref.: Beibl. 15, 108.

Dass die Lichtreflexion von der Beschaffenheit der Oberfläche des reflectirenden Körpers abhängt, wird an zwei Beispielen erläutert. Ein vom Mond beschienenes Schneefeld zeigt die grösste Helligkeit im Azimut des Mondes, die geringste im entgegengesetzten Azimut. Umgekehrt verhält sich ein mit Gras oder Stoppeln bestandener oder frisch gepflügter Boden. Das Lambert'sche Gesetz $1/A(\sin v - v \cos v)$ wurde an zwei Kugeln geprüft, von denen die eine mit Kreide gleichförmig weiss gemacht war, die andere dagegen mit Gyps überzogen wurde, in dem sich verhältnissmässig grosse Unebenheiten befanden. Erstere gab durchschnittlich kleinere, die zweite grössere Werthe, als die Theorie anzeigt. Die Formel von Seeliger $\gamma \frac{\cos i \,.\, \cos e}{k \cos i + \cos e}$, welche auf der Annahme beruht, dass zerstreut reflectirende Körper auch Strahlen aussenden, die aus tieferen Schichten kommen, giebt ebenfalls keine gute Uebereinstimmung. Beim Mond nimmt die Helligkeit viel rascher ab (nach dem Vollmond) als nach der Theorie, indem beim Vollmond die spiegelartig stark reflectirenden Streifen und Flecken wirken, die bei schräger Beleuchtung uns kaum noch Licht zusenden. Auch treten hier die Schatten der Mondberge hinzu. Beim Vollmond fehlt polarisirtes Licht. Ueberhaupt findet Verf. experimentell, dass diffus reflectirende Körper bei senkrechter Beleuchtung kein polarisirtes Licht aussenden. — Ueber die Photometrie der kleineren Planeten und über die Anwendung der Photographie zur Photometrie.

---

e) Spectroskopie.

A. L. Cortie. Spectroscopic Notes and Queries. Monthl. Not. 51, 18—23†.

I. Hat D_3 eine entsprechende dunkle Linie im Sonnenspectrum? Es ist zwar zeitweilig schon eine schwache Linie sehr

nahe am Orte von D_3 beobachtet worden, indessen zeigt eine Spectralaufnahme des Ost- und Westrandes der Sonne von Mr. HIGGS diese Linie nicht verbogen; sie ist also terrestrischen Ursprunges. Sonst ist D_3 nur im Fleckenspectrum dunkel gesehen worden. II. Nach THOLLON ist die Linie 667,69 Ångström jetzt die stärkste Linie zwischen B und C, während sie in ÅNGSTRÖM's Karte die schwächste ist; doch ist letztere Angabe vereinzelt und die Veränderlichkeit zweifelhaft, die von DUNÉR vermuthet wurde als in Beziehung stehend zur Sonnenfleckenperiode. Auch die von THOLLON vermuthete Identität mit der Eisenlinie Kirchhoff 641 hält CORTIE für unwahrscheinlich. Dieser Beobachter (sowie auch YOUNG) sah die Linie mehrfach im Protuberanzenspectrum; zur Zeit der Fleckenmaxima erschien sie als helle Linie. III. Die Linie 636,116 Ångström soll nach LOCKYER verschwunden sein. Dagegen weist CORTIE verschiedene Beobachtungen derselben aus neuerer Zeit nach. LOCKYER's Annahme trifft also nicht zu.

D. KLUMPKE. Sur l'étude des spectres stellaires faite aux observatoires de Hastings et de Cambridge (U. S.). Bull. Astr. 7, 287—294.

Die erste Photographie des Wegaspectrums, die Linien zeigte, erhielt H. DRAPER nach verschiedenen Versuchen am 1. August 1872. In den folgenden Jahren machte er mit verschiedenen Spectralapparaten weitere Aufnahmen, die immer erfolgreicher wurden, besonders nachdem er Trockenplatten statt des Collodiums benutzt hatte. Die DRAPER'schen Arbeiten werden nun auf der Harvardsternwarte und deren auswärtigen Stationen fortgesetzt; Fräulein KLUMPKE setzt hier, auf Grund von PICKERING's Jahresberichten, die näheren Einzelheiten aus einander (vergl. Harvardberichte und DRAPER Memorial).

A. M. CLERKE. Stellar Spectroscopy at the Lick Observatory. Observ. 13, 46—49.

Ueber Beobachtungen an γ Cassiop., U und V Cygni und einen neuen Wolf-Rayetstern.

J. SCHEINER. Die Spectralanalyse der Gestirne. 474 S. 8°. Leipzig, W. Engelmann, 1890†. Ref.: Beibl. 15, 148.

Es kann an dieser Stelle nur der Plan, der diesem fundamentalen Werke über Sternspectroskopie zu Grunde liegt, angedeutet werden:

I. Apparate, ihre Construction, Justirung und Theorie, mit besonderer Berücksichtigung der Spectrographie.

II. Theorie von Emission und Absorption, Intensitätsvertheilung in den Spectren, Aussehen der Linien. Das DOPPLER'sche Princip.

III. Die eigentliche Himmelsspectroskopie. 1. Die Sonne (nur die Hauptpunkte, soweit sie für die Erklärung der Sternspectren in Betracht kommen). 2. Planetenspectra. 3. Kometenspectra. 4. Die Nebelflecken. 5. Die Fixsterne, die Spectralclassen als Ausdruck der Sternentwickelung. 6. Nordlicht und Zodiakallicht. 7. Linienverschiebungen und radiale Sternbewegungen.

IV. Tabellen. Wellenlängen der Linien des Sonnenspectrums (389,5 bis 692,5 $\mu\mu$, 4020 Linien), ferner im ultrarothen Sonnenspectrum (714,6 bis 986,7 $\mu\mu$, 590 Linien). Eisenspectrum (1204 Linien von 399,8 bis 759,3 $\mu\mu$). Katalog von 994 Sternen der Spectralclassen IIIa und IIIb. Anhang. Litteraturverzeichniss (35 Seiten).

T. E. ESPIN. Birmingham's Red Star Catalogue. New Edition. Cunningh. Mem. Irish Acad. Nr. 5. Observ. 13, 255†.

ESPIN hat Birminghams Katalog rother Sterne durch viele eigene Beobachtungen der bekannten, wie durch Entdeckung neuer rother Sterne, namentlich aber durch spectroskopische Untersuchungen bereichert und erweitert. Sehr rothe Sterne enthält der Katalog jetzt 766, zu denen noch 629 weniger röthliche oder orangefarbene hinzukommen. ESPIN hält das Verzeichniss für die Nordhemisphäre bis zur 8,5. Grösse im Wesentlichen für vollständig. Bei seinen Nachforschungen nach farbigen Sternen entdeckte ESPIN sieben Veränderliche und constatirte bei den Sternen des IV. Typus durchweg kleine, unregelmässige Lichtschwankungen. Beigefügt ist ferner ein Verzeichniss von Sternen mit hellen Spectrallinien.

J. NORMAN LOCKYER. Comparison of the Spectra of Nebulae and Stars of Groupe I and II with those of Comets and Aurorae. Proc. Roy. Soc. 47, 28. Nat. 42, 342—345†. Ref.: Beibl. 14, 516. Journ. d. Phys. (2) 10, 233.

LOCKYER sieht die Sterne mit Absorptionspectren, mit hellen Linien, die Nebelflecken, Kometen, das Nordlicht für wesentlich gleicher Beschaffenheit, als Meteoritenschwärme an, die bei niedriger Temperatur ein Absorptionsspectrum neben einem leuchtenden Kohlenspectrum liefern. Die Uebereinstimmung der Spectra gilt

ihm für bewiesen, wenn auch die Wellenlängen der betreffenden Linien (oder Banden) noch um mehrere $\mu\mu$ differiren. Die Linie 517 bei α Orionis (518,4, 517,3, 516,8 M_g nach SCHEINER) identificirt LOCKYER mit der Kometenlinie 516,6 (Kohlenstoffbande).

Bei den Sternen ist stets Wasserstoff in grosser Menge vorhanden, bei den Kometen fehlt derselbe. LOCKYER meint, die Repulsionskraft der Sonne habe dieses leichteste Element aus den Kometen eliminirt.

Ferner lässt das Vorkommen der Linie D_3 in Nebeln und gewissen Sternen, denen doch eine niedrige Temperatur zukommen sollte, mit der Thatsache, dass D_3 auf der Sonne nur in den heissesten Partien existirt, sich schlecht in Einklang bringen. LOCKYER hatte versucht, jene Linien mit den Natriumlinien D_1 und D_2 zu identificiren und die Differenz in Wellenlänge den Nebelbewegungen zuzuschreiben. Nachdem aber neuere Messungen von COPELAND diese Möglichkeit ausgeschlossen hatten, machte LOCKYER die Hypothese, der Stoff D_3 (Helium) entstände durch Zersetzung von Wasserstoff auf jenen Sternen in Folge sehr niedriger Dampfspannung, während auf der Sonne die grosse Hitze die Zersetzung bewirkt.

Von 13 Kometenbanden und 16 Nebellinien werden je 9 als identisch betrachtet. Die hellen Banden der Wolf-Rayetsterne bei 469 und 465 werden mit Kohlenstoffbanden (z. B. der Kometen) von 474 bis 468 identificirt. Diese Sterne sollen nach FOWLER auch eine helle Stelle bei 517 zeigen, was aber sich sonst nirgends bestätigt findet.

Auch das Polarlichtspectrum wird als kometarisch angesehen, trotzdem der Ursprung des Lichtes und die Analogie des Spectrums zum Luftspectrum zu anderen Schlüssen führen sollte.

J. NORMAN LOCKYER. On Stellar Variability. Nat. 42, 415—419, 545†. Ref.: Beibl. 15, 109.

Ueber Schwärme, die in ihrer regelrechten Entwickelung zu Sternen gestört wurden, über zwei- und mehrfache Meteorschwärme von verschiedenen Entwickelungsstufen.

1. Beim Zusammentreffen zweier Schwärme wird die Leuchtkraft vergrössert. Beispiel: die Plejaden, wo die Sterne an den Kreuzungspunkten der Nebelstreifen, d. i. von Meteorschwärmen stehen. 2. Veränderliche vom Miratypus, Geschichtliches und ältere Hypothesen. 3. Sterne vom Algoltypus, PICKERING's Hypothese.

Erklärung durch die Meteoritentheorie: 1) Regelmässige Veränderlichkeit kommt durch Bewegung eines Schwarmes (oder Körpers) um einen anderen zu Stande, indem zur Zeit des Periastrums Meteoritencollisionen, oder Ebbe und Fluthberscheinungen ein Lichtmaximum erzeugen; andererseits könne ein Minimum durch Verdeckung eines Körpers durch den anderen hervorgebracht werden. 2) Unregelmässige Veränderlichkeit entstehe, wenn sich mehrere Schwärme um einander bewegen, oder sich gegenseitig durchdringen und stören.

LOCKYER untersucht dann noch die von einem oder mehr Schwärmen verursachte Helligkeitsgezeiten (Light-tides); verschiedene Formen der Lichtcurve werden durch Zusammentreffen der Periastren und Apastren, also durch verschiedene Stellungscombinationen der umlaufenden Schwärme construirt. Dieselbe Kraft bewirke auf schwächeren Sternen stärkere Grössenänderungen als auf hellen. Andere Unregelmässigkeiten entstünden in Folge ungleicher Dichte der Schwärme u. s. w.

J. N. LOCKYER. Présence des bandes de carbone lumineuses dans le spectre des corps célestes. Proc. Roy. Soc. 47, 39†. Ref.: Journ. de Phys. (2) 10, 234. Beibl. 14, 516.

Eine Liste von Himmelskörpern, deren Spectra nach Beobachtungen von FOWLER helle Kohlenstoffbänder zeigen sollen.

---

f) Verschiedenes (Kosmogonie).

C. V. BOYS. On the Heat of the Moon and Stars. Proc. Roy. Soc. 47, 480—499†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 545. Beibl. 14, 983. Sillim. Journ. 41, 70. Rev. scient. 46, 735. Journ. de phys. (2) 10, 248. Naturw. Wochenschr. 6, 8.

Im Jahre 1869 hatte HUGGINS versucht, die Wärmestrahlungen von Fixsternen mittelst Thermosäulen zu bestimmen. In einzelnen Fällen glaubte er auch eine solche Wirkung gefunden zu haben, ohne aber den numerischen Betrag sicher ermitteln zu können. Das Jahr darauf unternahm STONE ähnliche Experimente mit dem grossen Aequatoreal zu Greenwich. Indem er zwei Elemente so verband, dass sie entgegengesetzte Enden dem Himmel zukehrten, und das Bild des Sternes abwechselnd auf sie fallen liess, erhielt er entgegengesetzte Ablenkungen von gleichem Betrage, eliminirte

aber alle Einflüsse, welche durch Aenderungen des Luftzustandes ausgeübt werden konnten. So glaubte er bei Arkturus eine Wärmestrahlung von 0,011° C. bemerkt zu haben. Prof. Boys richtete nun sein Radiometer zur Beobachtung der Sternwärme ein, da der eben genannte Wärmebetrag mit diesem Instrumente sicher zu messen sein musste. Die Beobachtungen sind in günstigem Klima zu Wing in Rutland angestellt und zeigten bei den Sternen keinerlei Wärmewirkung, während eine gewöhnliche Kerzenflamme in 2,3 km Distanz sich noch fühlbar gemacht haben würde. Eine Wärme von 150000 mal geringerem Betrage als die Mondwärme würde noch wahrnehmbar gewesen sein, allein selbst diese minimale Quantität wurde von Arktur und anderen Sternen nicht erreicht. Höchstens gab die Strahlung der Venus geringe Anzeichen von Wärme.

Wie schon angedeutet, ist die Mondwärme sehr leicht zu erkennen und zu messen. Die Beobachtungen bei schmaler Sichelgestalt ergaben das Wärmemaximum beim Mondrande, das Minimum an der Lichtgrenze, während die Nachtseite des Mondes gar keine Wärmestrahlung zeigt. Zur Zeit des Vollmondes liegt das Maximum in der scheinbaren Mondmitte, die Wärmestrahlung nimmt von der Mitte nach den Mondrändern systematisch ab. Es ist also kein Unterschied vorhanden zwischen der Mondhälfte, die schon Mittag gehabt hat, und der anderen, deren Mittag noch bevorsteht. Die Mondoberfläche hält also keine Wärme zurück; auch kann keine Atmosphäre vorhanden sein, da diese die Ausstrahlung der absorbirten Wärme des Mondbodens verlangsamen müsste.

W. M. Pierson. Does the Color of a Star indicate its Age? Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 105—114.

Nach der fast allgemein als gültig angesehenen Entwickelungstheorie der Sterne aus Gasnebeln nimmt man an, dass die blaue Färbung auf eine Anfangsstufe, die röthliche Sternfarbe dagegen auf einen mehr fortgeschrittenen Zustand in der Entwickelung hindeute. Mit dieser Meinung lässt sich nach Pierson sehr wenig die Thatsache in Einklang bringen, dass bei Doppelsternen, deren Componenten gleichen Ursprung haben müssen, der schwächere Stern stets eine mehr bläuliche Farbe hat, während der hellere gelb oder orange ist; je grösser die Helligkeitsdifferenzen, desto stärker ist auch jener Farbengegensatz. Da ein kleinerer Stern sich rascher abkühlen müsste als ein grosser, so sollte man das

umgekehrte Verhältniss vermuthen. PIERSON giebt eine Tabelle mit 188 Sternpaaren, die sich als physische Systeme erwiesen haben, deren Grössen und Farben.

E. S. HOLDEN. Relation between the Colors and the Magnitudes of the Binary Stars. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 303.

Verf. hatte schon 1880 (Sillim. Journ. 19, 467) die Sätze ausgesprochen, dass bei 122 physischen Doppelsternen, deren Componenten gleiche Farbe zeigen, diese nur um 0,5. Grösse von einander durchschnittlich verschieden sind; die Differenz wird bei verschiedenfarbigen Sternen 2,4. Grössen. Er fügt jetzt noch hinzu, dass im ersteren Falle die Distanz durchschnittlich 1,3″, im zweiten 2,2″ beträgt (61 Cygni ausgelassen). Bei so engen Paaren mit nur 1″ Distanz sei das Wahrnehmen von Farbenunterschieden sehr schwierig; ferner sei es thatsächlich eine physiologische Eigenthümlichkeit des Auges, schwache Sterne blauer zu schätzen als sie wirklich sind.

TH. WM. BACKHOUSE. The Structure of the Sidereal Universe (Auszug). Sid. Mess. 9, 337—342†. Monthl. Not. 50, 374. Phil. Mag. 32, 397.

Ueber reihen- und kettenförmige Gruppirungen von Fixsternen, besonders in der Milchstrasse. Näheres 1891.

G. A. HIRN. Constitution de l'espace céleste. Colmar, E. Barth, 1890. Bespr. Himmel u. Erde 3, 95.

J. CROLL. Stellar Evolution and its Relation to Geological Time. London, Stanford, 1889. New-York, Appleton 1889. Besprechung von H. HERGESELL in Peterm. Mitth. 36, 198—199.

Zuerst sollen dunkle Massen von starker Bewegung vorhanden gewesen sein. Durch Zusammenstösse werden sie in grosse glühende Gasmassen verwandelt, aus denen sich neue Welten herausbilden. Die gegenseitige Attraction könne nicht genügend heftige Collisionen bewirken, andererseits beweisen Fälle, wie der Stern GROOMBRIDGE 1830 das Vorhandensein sehr schneller Bewegungen. Nur die „Stosstheorie“ liefert so viel Wärme, um ein organisches Leben von der Dauer der geologischen Zeiten zu ermöglichen. Die Minimaldauer der geologischen Entwickelung auf der Erde berechnet CROLL auf 90 Millionen Jahre.

HERBERT SPENCER. The Nebular Hypothesis. Besp. Nature **41**, 450.

G. M. SEARLE. Are the Planets Habitable? Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 165—177.

In einer Vorlesung der katholischen Universität in Washington erörtert P. SEARLE die Frage der Bewohnbarkeit der Körper des Sonnensystems und kommt zu folgendem Schlusse: Nach allgemeiner Annahme haben die Planeten einen Entwickelungsgang ganz oder theilweise durchgemacht, der mit einem Zustande sehr grosser Ausdehnung und hoher Temperatur begann und mit dem Zustande völliger Erstarrung endet. Auf jener Stufe befindet sich unsere Sonne noch gegenwärtig, bei der wir uns noch kein organisirtes Leben vorstellen können, bei der man überhaupt kaum von einer Oberfläche reden kann. Das Ende der Entwickelung würde der Mond kennzeichnen; nach Allem, was wir von seiner Beschaffenheit wissen, ist er gleichfalls als unbewohnbar zu bezeichnen. Bei Uranus und Neptun, die noch wenig bekannt sind, könnte die relativ geringe Licht- und Wärmewirkung der Sonne durch gewisse Umstände ausgeglichen sein. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Planeten bewohnt seien, sei zwar gering, aber nicht ausgeschlossen. Die Planeten Jupiter und Saturn hingegen mögen noch in einem frühen Entwickelungsstadium stehen, namentlich scheinen auf dem Jupiter die starken Veränderungen an seiner Oberfläche (und wie SEARLE glaubt, die grosse eigene Wärme) die für die Bewohnbarkeit nöthige Stabilität auszuschliessen. Mars befinde sich in der günstigsten Lage, bewohnt zu sein, selbst von Menschen, wie wir. Venus und Mercur, die fremden Planetenmonde und die Planetoiden seien zu wenig oder überhaupt nicht bekannt, um in Bezug auf ihre Bewohnbarkeit eine Ansicht zu äussern. — Im Ganzen sei es wahrscheinlich, dass jeder Planet etc. einen Zustand durchmache, in dem er bewohnt sei.

Ob die zahllosen Fixsterne Planeten besitzen, wissen wir nicht; seltsam wäre es aber, wenn sie deren entbehrten. Mit dem Vorhandensein solcher Fixsternplaneten nimmt auch die Wahrscheinlichkeit anderer bewohnter Welten erheblich zu.

J. SCHEINER. Die Bewohnbarkeit der Welten. Himmel u. Erde **3**, 18—32, 65—78.

Erster Theil: Die Ansichten von HUYGENS, KIRCHER, FONTENELLE, GRUITHUISEN (über Sonne, Mercur, Venus, Mond), einige

Gedanken von KANT. Zweiter Theil: „Es ist beträchtlich wahrscheinlicher, dass die bewohnbaren Welten auch bewohnt sind, als dass sie es nicht sind.“ Bedingungen des „Lebens“: Vorhandensein von Wasser, einer Atmosphäre mit Sauerstoff oder Kohlensäure und einer gewissen mittleren Temperatur. Es lässt sich nicht leugnen, dass auch ganz anders organisirte Wesen existiren können. Verf. weist auf die, freilich nur äusserliche Aehnlichkeit der aus Kieselgallerte entstehenden Zellen hin, die durch endosmotische Aufnahme von Metallsalzen wachsen, sich theilen und Zellenketten und -schläuche bilden und bei oberflächlicher Betrachtung für organisirt gehalten werden können (bezw. gehalten worden sind, z. B. im Meteoriten von Knyahinya, Ref.). „Schliesslich ist der Begriff der lebenden Materie nur ein relativer.“

E. WIEDEMANN. Ueber das Licht der Sterne nach IBN AL HAITHAM. Klein's Wochenschr. 1890, Nr. 17†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 398. Beibl. 14, 516.

ALHAZEN hält alle Sterne für selbstleuchtend und kugelförmig, letzteres, weil sie an allen Stellen des Himmels, die sie in ihrem Kreislauf einnehmen, gleichartig erscheinen, ersteres, weil man keine Phase bemerkt, weder direct noch indirect, als Lichtverminderung. Alle Fixsterne beständen aus den nämlichen Stoffen, hätten daher gleiche Natur. Ist einer unter ihnen selbstleuchtend, so müssen es alle sein. Venus und Mercur sollen ebenfalls eigenes Licht ausstrahlen, weil sie ihr Aussehen in ihren verschiedenen Stellungen nicht ändern.

A. SAFARIK. Einfachster Winkelmesser. Sitzber. d. königl. böhm. Ges. d. Wissensch. 2, 17—22, 1889.

BEHRNAUER (1765—1831) hat schon 1821 in Gilbert's Ann. 68, 417—421 den von SAFARIK aufgenommenen Gedanken ausgesprochen, dass eine Kreistheilung ausgeführt werden kann, indem man die Peripherie auf eine Gerade abwickelt und sie so theilt. SAFARIK hat sich ein kleines Winkelmessinstrument (in zwei Formen) hergestellt. Das eine ist ein Kreissector von 114,6 mm Radius, an dessen Bogen ein über die Fläche des Brettchens hervorragender, in 2 mm getheilter Kreisbogen aufgeklebt ist. Messungen von Sterndistanzen (bis etwa 30° ausführbar) waren auf 10′ genau. Am Centrum des Sectors ist ein Diopter angebracht. Anwendbar zu Profilzeichnungen von Gebirgen, Bestimmung von Gesichtsfeld und Vergrösserung eines Fernrohres.

Oeuvres complètes de CHRISTIAAN HUYGENS, publiés par la Société Hollandaise des sciences. Tome I. Correspondence 1638—1656. Tome II. Correspondence 1657—1659. La Haye, Mart. Nijhoff, 1888, 89.

CHR. HUYGENS hatte seine unpublicirten Schriften und Correspondenzen verschiedenen Gelehrten der Leydener Bibliothek zur Herausgabe hinterlassen. DE VOLDER und FULLENIUS haben auch acht Jahre nach HUYGENS' Tode die Dioptrik mit der Dissertation über Sonnenhöfe und Nebensonnen, die Commentarien über die Kunst Gläser zu schleifen und die Abhandlung über den Stoss der Körper, über die Centrifugalkraft, sowie die Beschreibung des automatischen Planetariums publicirt. Erst 1814 bezw. 1817 hat wieder VAN SWINDEN HUYGENS' Manuscripte zu seiner Arbeit „Sur HUYGENS, l'inventeur des Horloges à pendules" benutzt und Auszüge aus HUYGENS' Briefwechsel veröffentlicht, dazu ein Manuscript von HUYGENS, „Anekdota", historische Details über Pendeluhren enthaltend. Hier findet sich auch die Reproduction einer Zeichnung einer von GALILEI begonnenen Pendeluhr, sowie einer Zeichnung von einer zu Florenz im Palast der Medici gefundenen Pendeluhr. Dann hat 1833 UYLENBROOK, der den hohen Werth der anderen noch vorhandenen Handschriften erkannt hat, unter dem Titel „CHR. HUYGHENII aliorumque saeculi XVII vivorum celebrium exercitationes mathematicae et philosophicae" den Briefwechsel mit LEIBNIZ und dem Marquis D'HOSPITAL herausgegeben, den HUYGENS selbst schon als besonders wichtig bezeichnet hatte. Weitere werthvolle Documente brachte UYLENBROOK's Abschiedsrede als Rector der Universität Leyden (8. Februar 1838): „De fratribus CHRISTIANO et CONSTANTINO HUGENIO, artis dioptricae cultoribus", ans Tageslicht. Auch in Paris und Lüttich fanden sich noch wichtige Schriften. KAISER benutzte später HUYGENS' Saturnzeichnungen, SANDE-BAKHUYZEN solche vom Mars. Dazu kamen noch Manuscripte als Geschenke vom König Wilhelm und A. J. ROYER mit Briefen an MERSENNE und BARTHOLIN.

Bei Gelegenheit eines Antrages von M. HARTING an die Amsterdamer Akademie, HUYGENS ein Denkmal zu errichten, schlug S.-BAKHUYZEN vor, dies in Gestalt der Publication aller seiner Werke zu thun und fand allseitige Zustimmung. Die Ausführung wurde von der reicheren Akademie zu Harlem übernommen. Der Commission gehörten BIERENS DE HAAN, GRINWIS, VAN DE BERG, BOSSCHA, LORENTZ, BAKHUYZEN, OUDEMANS, CAMPBELL (Bibliothekar in Haag), KORTEWEG und DU RIEU (Bibliothekar in Leyden) an.

Auch auswärtige Gelehrte leisteten wichtige Beihülfe, GOVI (Neapel), FAVARO (Padua), HENRY (Sorbonne-Bibliothekar), BERTRAND (Akad. Paris) und die Beamten der Londoner Bibliotheken.

So sind die zwei ersten Bände erschienen; sie weisen einen äusserst reichen Inhalt auf, über den verschieden angeordnete Verzeichnisse eine Uebersicht geben. Die in den Briefen behandelten Gegenstände betreffen:

Algebra, Anatomie, Arithmetik, Astronomie, Schöne Künste, Studienlauf der Brüder HUYGENS, Geodäsie, Geometrie, Hydrostatik, Logik, Mechanik, Musik, Bücher, Optik, Philosophie, Physik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Trigonometrie.

Notes on Points Connected with the Progress of Astronomy during the Past Year. Monthl. Not. 50, 217—253†. Ref.: Bull. Astr. 7, 246.

Besprechung finden folgende Gegenstände:

Entdeckung von sechs Planeten (282 bis 287).

Die Kometen von 1889.

Die Corona von 1889 (Finsternisse vom 1. Januar und 22. December).

Untersuchungen von HARKNESS über die Massen von Mercur, Venus und Erde. (Mercur 1 : 8 704 559 ± 724 742; Venus 1 : 404 681 ± 2131; Erde 1 : 332 678 ± 1778). Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 255.

H. STRUVE's Untersuchungen über Saturnmonde.

AUWERS' Bestimmung des Sonnendurchmessers aus Greenwicher Meridianbeobachtungen.

Physische Libration des Mondes (Dr. FRANZ).

Bahn des Planeten Sappho (von BRYANT).

Der Greenwicher Zehnjahreskatalog für 1880,0.

Fundamentalkatalog für die südlichen Zonen der Astronomischen Gesellschaft.

Brüsseler Katalog von 10 792 Sternen für 1865,0.

SAFFORD's Katalog von 261 Sternen nördlich von 65° Decl. (nur Rectascensionen).

Berechnungen von Doppelsternbahnen (GLASENAPP).

Veränderliche Sterne (CHANDLER's Arbeiten).

RADAU's Abhandlung über astronomische Refraction (Pariser Ann. XIX).

PRITCHARD's photographische Parallaxenbestimmungen.

VOGEL's Bestimmungen von Sternbewegungen in der Gesichtslinie.

Photographische Sterngrössen, Beziehungen zwischen Sterngrössen, Expositionszeit und Durchmesser der photographischen Sternscheibchen.
Die photographische Himmelskarte.
Spectroskopie im Jahre 1889 (Sonne, tellurische Linien, Nordlicht, Saturnring, Uranus, helle Linien in Sternspectren, Spectroskopische Durchmusterungen, Spectrum des Orionnebels, Spectralgrenze im Ultraviolett bei Sonne und Sternen).
SPOERER's Untersuchungen über Sonnenflecken.
Planet Jupiter.
„Karten der Sternbilder" von COTTAM (hierüber vergl. Observ. 13, 57).

The Progress of Astronomy in 1889. Engl. Mech. 3. Jan. 1890. Sid. Mess. 9, 101—106.

Ueber die wichtigsten astronomischen Entdeckungen und Beobachtungen vom Jahre 1889, über einige neue Bücher. Personalien.

J. A. BRASHEAR. The Raffinement of Modern Measurements. Sid. Mess. 9, 204—212†.

Bespricht die Genauigkeit neuerer Kreistheilungen, der Heliometermessungen (Parallaxen!), der photographischen Aufnahmen, der Zeitbestimmungen, ferner die Normalmaasse, Mikrometerschrauben etc.

W. C. WINLOCK. Record of Science for 1887 and 1888. Astronomy. Ann. Rep. Smiths. Inst. 1889, 123—214†.

Berichte über verschiedene wichtige Einzeluntersuchungen oder Arbeiten allgemeineren Interesses aus verschiedenen Zweigen der Astronomie: Kosmogonie, Nebelflecke, Sternhaufen, Präcession und Aberration, Sternkataloge und Karten, Sternparallaxen, Doppelsterne, veränderliche und farbige Sterne, Photometrie und Photographie. Kometen, Meteoriten, Sternsysteme, Berichte von Sternwarten. Astronomische Instrumente (36-Zöller, Almukanthar, Horizontalteleskop). Bibliographie.

Litteratur.

Houzeau et Lancaster. Bibliographie Générale de l'Astronomie. Vol. I, Part. II. Bruxelles 1889. Bespr. Observ. 13, 119. Himmel u. Erde 2, 346.

Chambers. Handbook of Astronomy. II und III. Bespr. Observ. 13, 252—255, 282—283. Nat. 42, 291. Sid. Mess. 9, 383. Himmel u. Erde 2, 541.

(II. Instrumente, Spectroskopie, Photographie, Chronologie, Geschichte und Bibliographie der Astronomie, Tabellen. — III. Katalog der mit freien Augen sichtbaren Sterne und andere Verzeichnisse. Nebelflecken etc. Der Referent erwähnt viele Mängel, namentlich eine sehr geringe Berücksichtigung neuerer Forschungen.)

A. M. Clerke. The System of the Stars. New-York 1890. Bespr. von Fr. M. L. Huggins in Observ. 13, 382—386†. Ref.: Nat. 43, 169—172.

Das Buch behandelt die Fixsterne und ihre wahrscheinliche Entwickelung in den einzelnen Capiteln: Veränderliche, neue, doppelte und vielfache Sterne, Sternhaufen, Nebel, die Milchstrasse, Sterndistanzen und Eigenbewegungen. Die Constitution der Fixsternwelt, die Forscher auf diesem Gebiete von Kepler bis Laplace.

R. Wolf. Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur. Zürich 1890. Bespr. Observ. 13, 255. Angez. C. R. 110, 424.

J. E. Gore. The Scenery of the Heavens. A Popular Account of Astronomical Wonders. London, Roper u. Drowley, 1890. Bespr. Sid. Mess. 9, 191.

W. Harwar Parker. Familiar Talks on Astronomy with Chapters on Geography and Navigation. Chicago 1889. Bespr. Sid. Mess. 9, 190.

W. Durham. Astronomy: Sun, Moon and Stars. Edinburgh, A. u. C. Black. Bespr. Nature 43, 103.

(Descriptive Astronomie, in klarer Form dargestellt.)

Diesterweg. Populäre Himmelskunde u. mathematische Geographie. 2. Aufl. von M. W. Meyer und B. Schwalbe. Berlin 1890. Bespr. Met. ZS. 7 [5].

C. A. Young. The Elements of Astronomy. Boston and London (Ginn and Co.) 1890. Bespr. Nature 41, 485.

(Es wird getadelt, dass Lockyer's Spectraltheorie nicht als die einzig richtige angenommen worden ist.)

O. Riedel. Die Grundlehren der astronomischen Geographie und ihre unterrichtliche Behandlung. 177 S. 8°. Wittenberg 1890. Bespr. Peterm. Mitth. 36, 99 Litt.

J. Mills. Lessons on Elementary Physiographic Astronomy. London, Chapman and Hall, 1889. Bespr. Nature 42, 76.

E. S. HOLDEN. Indexes to Scientific Periodicals. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 118-123.

1. Verzeichniss der Sternbilder in den Uranometrien von ARGELANDER, HEISS und GOULD. 2. Verzeichniss der Ekliptikalkarten von CHACORNAC (54), von PETERS (20) und PALISA (4), Angabe der Grenzen in *AR* und Decl. für jede Karte.

Weitere Sternwartenberichte und Publicationen:

Paris. Observ. 13, 213—215. Nature 42, 112.

Natal. Observ. 13, 328.

Pulkowa. Publications: BRADLEY Katalog; LINDEMANN, Ueber die Helligkeitsscala der B. D.; Geschichte der Sternwarte Pulkowa. Ref.: Observ. 13, 329. Himmel u. Erde 2, 529.

A. G. WINTERHALTER. The International Astrophotographic Congress and a Visit to certain European Observatories and other Institutions. Report to the Superintendent. Wash. Obs. for 1885 Appendix I. 350 S. 4°†. Ref.: Observ. 13, 393—395.

(Ausführliche Beschreibung einer grossen Anzahl europäischer Sternwarten, ihre baulichen und instrumentellen Einrichtungen, Personalien.)

A. LANCASTER. Liste générale des Observatoires et des astronomes, des Sociétés et des Revues astronomiques. Bruxelles 1890, Angez. Bull. Astr. 7, 434.

Enthält: Sternwarten (geogr. Länge und Breite); astronomische Gesellschaften, verschiedene Institute, astronomische Zeitschriften und Jahrbücher, freie Astronomen und Liebhaber, Techniker und Mechaniker.

R. S. WOODWARD. Report in Astronomical Work of 1889—1890. Bull. U. S. Geol. Surv., Nr. 70, 1890.

A. ANGUIANO. Anuario del Observatorio Astronomico Nacional de Tacubaya para el año 1891. Mejico 1890.

F. TISSERAND. Traité de Mécanique céleste. II. Théorie de la figure des corps célestes et des mouvements de rotation. Besprechungen finden sich: Bull. Astr. 7, 419—424. (Observ. 13, 398.) Vierteljschr. Astr. Ges. 25, 292—304 (von H. SEELIGER).

H. GYLDÉN, O. BACKLUND, H. ANDOYER, P. HARZER, M. BRENDEL, M. WOLF, K. OLSSON, H. MASAL. Abhandlungen, die „allgemeinen Bahnen" betreffend. Bespr. in Bull. Astr. 7, 470—497 (v. O. CALLANDREAU). Vergl. auch Vierteljschr. Astr. Ges. 25, 175, 179, 197, 314.

R. v. KÖVESLIGETHY. Grundzüge einer theoretischen Spectralanalyse. Halle, H. W. Schmidt, 1890. Bespr. Himmel u. Erde 2, 540.

N. v. KONKOLY. Handbuch für Spectroskopiker im Cabinet und am Fernrohre. Bespr. Himmel u. Erde 3, 147.

O. LOHSE. Construction eines Sternspectrographen. Centralztg. f. Optik u. Mech. 11, 1890. Ref.: Beibl. 14, 588.

E. C. PICKERING. The Draper Catalogue of Stellar Spectra. Annals Harv. Coll. Observ. 27.

CHARLIER. Om expositionstidens inflytande på den fotografiska bilden af en stjerna. Oefvers. K. Sv. Vet. Ak. Handl. 47, 23.

G. MÜLLER. Zunahme der Sternhelligkeit auf hohen Bergen. Himmel u. Erde 3, 42. Naturw. Rundsch. 5, 516.

F. FOLIE. Sur la nutation de l'axe du monde. C. R. 110, 1058.

H. HERGESELL. Die Entstehung der Welt und die geologische Zeit. Peterm. Mitth. 36, 198.

F. KERZ. Weitere Ausbildung der LAPLACE'schen Nebularhypothese. Leipzig, Berlin 1890. Bespr. Himmel u. Erde 2, 493.

. . . . The Cosmic Law of Thermal Repulsion. An Essay suggested by the Projection of a Comet's Tail. New-York, J. Wiley and Sons. Bespr. Chem. News 61, 34.

W. GOFF. Theory of Solar Radiation. Nature 42, 600.

1 B. Planeten und Monde.

Referent: A. Berberich in Berlin.

1. Mercur.

G. V. Schiaparelli. Sulla rotazione di Mercurio. Atti R. Acc. dei Lincei (4) 5 [2], 283. Astr. Nachr. 123, 241—250†. Mem. Spettr. Ital. 19, 9—16†. Vgl. diese Ber. 45 [3], 49. Ref.: Nature 41, 257. Himmel u. Erde 2, 242—244. Bull. Astr. 7, 18. La Nature 18, 149 (W. de Fonvielle verhält sich sehr skeptisch dem Resultate Schiaparelli's gegenüber). Arch. sc. phys. 23, 165. Nature 42, 317 (auch hier werden Bedenken ausgesprochen, da „die Untersuchungsresultate so widersprechend, unbestimmt und veränderlich sind"). Naturw. Rundsch. 5, 105, 233—237. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 79—82. Sid. Mess. 9, 167—170. Beibl. 14, 377.

W. F. Denning. Visibility of Mercury. Observ. 13, 211.

Zwischen dem 22. April und 1. Mai 1890 war der Mercur an zehn Abenden für das freie Auge sichtbar. Am 12. Mai stand die Venus 2° vom Mercur entfernt. Im 10 zöll. Reflector mit 97 facher Vergrösserung sah die Venus sehr hell aus, wie eine Scheibe frisch polirten Silbers, während der Mercur einen bleiartigen Hauch zeigte und im Vergleich mit der Venus ganz mattes Licht ausstrahlte. Aehnliches hat J. Nasmyth am 28. Sept. 1878 beobachtet. Die Mercuratmosphäre wäre also dünner und weniger reflexionsfähig als die der Venus.

F. Terby. A propos de la découverte de la rotation de Mercure. Bull. de Belg. (3) 19, 7.

Bericht über die Hauptergebnisse, zu denen Schiaparelli bezüglich der Mercurrotation gelangt ist.

W. E. Plummer. The Mass of Mercury. Observ. 13, 208—210. Sid. Mess. 9, 320 (Abdruck).

Indem v. Haerdtl in die Gleichungen, die v. Asten und Backlund für die Bahnverbesserung des Encke'schen Kometen

abgeleitet haben, die Massenwerthe für Erde und Jupiter nach NEWCOMB's bezw. seiner eigenen Bestimmung einsetzt, erhält er für die Mercurmasse Zahlen, die auch mit anderen Bestimmungen harmoniren. Das Mittel ist rund 1 : 5,5 Millionen, die Sonnenmasse als Einheit betrachtet, etwa der 16. Theil der Erdmasse.

J. PLASSMANN. Die neuesten Arbeiten über den Planeten Mercur und ihre Bedeutung für die Weltkunde. 26 S. 8⁰. Freiburg, Herder, 1890.

Ueber SCHIAPARELLI's Beobachtungen, aus denen sich die Gleichheit der Rotation und des Umlaufes des Mercur um die Sonne ergeben hat. Es werden in gemeinfasslicher Form die Beobachtungsverhältnisse und die Resultate geschildert, sowie die Schlüsse in Bezug auf das Klima an verschiedenen Stellen der Mercuroberfläche gezogen.

---

2. Venus.

G. V. SCHIAPARELLI. Considerazioni sul moto rotatorio del Pianeta Venere. Rend. Ist. Lomb. (2) 23. Ciel et Terre 9, Nr. 3, 6, 8, 9. (Franz. Uebersetz.) Ref.: Bull. Astr. 7, 206—209†. Arch. sc. phys. (3) 23, 542†. Himmel u. Erde 2, 534. Naturw. Rundsch. 5, 417. Observ. 13, 334. Mem. Spettr. Ital. 19, 220—221†. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 246. Nature 42, 209.

Die Ermittelung der Venusrotation ist mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft. Viele Beobachter haben sich überhaupt umsonst bemüht, Flecken zu erkennen, aus deren Bewegung man die Axendrehung des Planeten ableiten könnte. Oder aber die gesehenen Flecken sind von ganz unbestimmtem Aussehen, sehr matt und anscheinend rasch vergänglich, so dass man aus etwaigen Veränderungen an denselben keine sicheren Schlüsse ziehen kann.

Die ersten Fleckenbeobachtungen hat DOMINICO CASSINI 1667 in Bologna gemacht und eine Wiederkehr derselben Configuration nach je 23 Tagen constatirt. Sein Sohn, JACQUES CASSINI in Paris, leitete daraus 70 Jahre später die Rotationszeit $23^h 20^m$ ab. Aus Beobachtungen von 1728 leitete FRANCESCO BIANCHINI in Rom die Rotationszeit 24 Tage 8^h ab und gab dem Venusäquator eine Neigung von 75⁰. J. CASSINI dagegen glaubte, dass diese und seines Vaters Beobachtungen sich mit der obigen kurzen Periode vereinigen liessen. HERSCHEL konnte aus seinen Wahrnehmungen

(um 1777) nichts Sicheres herausbringen, während SCHROETER von 1779 bis 1792 das Aussehen der Hörnerspitze des Planeten studirte und aus den wechselnden Formen (spitz und abgestumpft, isolirte Punkte) eine Rotation von $23^h\ 21^m$ erhielt. FLAUGERGUES (1822) und HUSSEY (1833) sprachen sich zu Gunsten von BIANCHINI aus, andererseits erhielt DE VICO aus 10000 Beobachtungen zu Palomba Werthe zwischen $23^h\ 50^m$ und $23^h\ 11^m$ und entschied sich zuletzt für die BIANCHINI-SCHROETER'sche Periode.

In den Jahren 1877 bis 1878 sah SCHIAPARELLI Flecken beim Südhorn, die sehr constant blieben, sowohl innerhalb einiger (acht) Stunden, als auch während mehr als eines Monats. Diese Unveränderlichkeit wird bestätigt durch ältere und neuere Beobachtungen (es werden citirt GRUITHUISEN 1813 bis 1814, VOGEL und LOHSE in Bothkamp 1871, DENNING 1881, HOLDEN, NIESTEN und TROUVELOT). Keine der bisher angenommenen Perioden würde genügen, sondern man müsse, so schliesst SCHIAPARELLI, auch bei der Venus wie beim Mercur die Rotation und die Umlaufszeit für gleich lang betrachten. Wenigstens müsse die Umdrehung zwischen den Grenzen von sechs bis neun Monaten liegen. Der Aequator würde gegen die Bahn um 10^0 geneigt sein.

PERROTIN. Observations de la planète Venus à l'observatoire de Nice. Mit 6 Zeichnungen. C. R. **111**, 587—591†. Ref.: Nature **43**, 22. Naturw. Rundsch. **5**, 645. Himmel u. Erde **3**, 230. Beibl. **15**, 34.

An 74 Tagen, zwischen dem 15. Mai und 4. October 1890, beobachtete PERROTIN die Venus (und zwar an Tagesstunden) und erhielt 61 Zeichnungen, welche wegen der Langsamkeit der Veränderungen der Oberflächengestaltung zu sechs typischen Darstellungen vereinigt werden konnten; dieser Umstand weist auf eine sehr langsame Rotation hin. Im Anfange der Beobachtungen, als der Planet noch eine fast ganz voll beleuchtete kreisrunde Scheibe war, zog sich ein dunkler Schatten längs der Lichtgrenze vom südlichen Horn, allmählich undeutlicher werdend. Das Südhorn erschien PERROTIN besser begrenzt als das nördliche, das gleichsam abgestumpft aussah. Als die Lichtgrenze mehr in die Mitte der Planetenscheibe rückte, näherte sich auch jener Schatten der Mitte, vielleicht mit einer etwas grösseren Geschwindigkeit als die Lichtgrenze. Als die Venus halbmondförmig erschien, um die Zeit ihrer grössten östlichen Elongation, zeigte sich der Schattenstreifen mehrfach verzweigt, besonders in der Nähe des Südpoles.

Der zwischen zweien dieser Zweige eingeschlossene Raum leuchtete besonders hell. Die Färbungen der links und rechts von dem Schattenbande liegenden Oberflächentheile waren ungleich; auf der Seite gegen die Lichtgrenze hin waren sie sanfter weiss als auf der anderen Seite.

PERROTIN folgert eine Venusrotation von 195 bis 225 Tagen; im letzteren Falle würde dieser Planet der Sonne immer dieselbe Seite zuwenden, im ersteren Falle würde jede Gegend drei Erdmonate Winter und Nacht und ebenso lange Sommer und Tag haben, da die Axe der Venus nahe senkrecht auf der Bahnebene steht.

L. GIBBES. Annular Phase of Venus. Science 16, 303 †.

Am 3. December 1890 kommt die Venus bei der Conjunction mit der Sonne bis auf 19′ dem Sonnenrande nahe. Es wäre zu prüfen, ob dann der ganze Rand der Venus als leuchtender Lichtring zu sehen ist, wie GIBBES und LYMAN ihn 1866 und 1874 gesehen hatten.

J. M. SCHAEBERLE. Observations of the Transit of Venus, 1882 Dec. 5—6. Astr. Nachr. 124, 294 †.

Siebzehn Messungen des Venusdurchmessers geben diesen für den 5. Dec. 23^h mittl. Zt. Ann. Arbor gleich 64,36″ ± 0,09″. Als die Venus halb ausgetreten war, zeigte sich um die Hälfte des ausserhalb der Sonnenscheibe befindlichen Randes ein heller Saum; diese Venushälfte hob sich durch ihre sehr dunkle Farbe deutlich von dem Hintergrunde ab, der durch die an sich freilich nicht wahrnehmbare Corona gebildet wird.

F. TERBY. Faits démontrant le permanence des taches sombres de Vénus et la lenteur de leur mouvement de rotation. Bull. de Belg. (3) 20, 585—588 † (nebst Tafeln mit 50 Venuszeichnungen). Ref.: Nature 43, 427. Naturw. Rundsch. 6, 191. Beibl. 15, 353.

Ueber seine Venusbeobachtungen übergab TERBY im Mai 1887 einen verschlossenen Brief der Brüsseler Akademie. Der Inhalt, das Auftreten heller und dunkler Flecken auf jenem Planeten betreffend, deckt sich vollkommen mit den Beobachtungen von SCHIAPARELLI und PERROTIN. TERBY beobachtete vom 11. April bis 11. Juni 1887 dasselbe Bild, das PERROTIN 1890 zwei Monate lang sah: Zwei sehr helle Polarflecken, einen sehr dunklen Fleck

nahe beim nördlichen hellen Fleck, eine Schattengegend über einem grossen Theil der Südhälfte der Venus, zwei dunkle meridionale Streifen, nahe beim hellen Rande und nahe bei der Lichtgrenze. Der zweite Streifen löste sich später von der Lichtgrenze ab und gewährte einem leuchtenden Segmente Raum, ganz wie bei Perrotin. Die Stellungen von Venus und Erde waren 1887 und 1890 nahe dieselben, wir sahen beide Male dieselbe Seite, und zwar fast unveränderlich, woraus hervorgeht, dass die Venus nur eine sehr langsame, der Umlaufszeit wahrscheinlich gleiche Rotationsdauer besitzt. — Bestätigung findet Terby beim Studium einer grossen Zahl älterer Venuszeichnungen von de Ball 1884, Ormesher, Seabroke, Hollis und Worthington 1873 und 1871, Gruithuysen 1817 und 1815 (Zeichnung vom 8. Mai äusserst ähnlich der ersten von Perrotin und der vom April 1887 von Terby), sowie von Schroeter's „Aphroditographischen Fragmenten".

---

3. Der Mond der Erde.

Th. Gwyn Elger. Selenographical Notes. Observ. 13, 51, 86, 109, 146, 177, 206, 239, 269, 291, 319, 355, 386†.

Fortsetzung der Beschreibungen von Mondformationen. — Ringebene Aristoteles, einen Tag vor dem ersten Viertel. Bisher unverzeichnet ist ein räthselhafter hellgrauer Streifen, der aus dem dunklen Inneren quer durch die hell beleuchteten Berge des innersten Walles im Südosten verläuft. — Ringgebirge Aristillus. — Klein's Karte der grossen Wallebene Gassendi (Monatsschrift Sirius), nach Beobachtungen von 1885 bis 1889. — Die Rillen bei Ariadäus und Hyginus im grossen Lickrefractor, gezeichnet bei 270- bis 600 facher Vergrösserung. Im Verlaufe der ersteren Rille wurden die Reste eines ziemlich ausgedehnten alten Kraters gefunden, die bisher keine Karte verzeichnet hat. — Wallebene Walter weicht durch ihre rhomboidische Form von den gewöhnlichen Ringgebirgen völlig ab. Der eingeschlossene Raum ist etwa 20 000 qkm gross, wovon 3000 vom Centralgebirge eingenommen werden. Die Wälle erheben sich 3200 m über das Innere. — Gekrümmtes Thal im Mare Frigoris, nördlich vom Plato, ähnelt den von Gruithuysen beschriebenen „alten Flussbetten", nur bleibt es in seiner ganzen Erstreckung gleich deutlich. Schmidt's kurze Spalten bei Fontinelle konnte Elger trotz wiederholten Suchens nicht finden. — Zeichnung des Wargentin von Davis mit der Rillengruppe im

Inneren, die man als „Vogelfuss" bezeichnet hat. — Ringebene Mairan, im Nordosten des Sinus Iridum, zeigt ausserordentlich viel Detail, trotz mässiger Ausdehnung. — Ringebene Beaumont. Das östliche Viertel des Inneren ist mit unzähligen kleinen Kraterhügeln besetzt. — Seltsame Hügelrücken östlich von den Riphaeusbergen. Sie sind nur unter besonders günstigen Verhältnissen sichtbar. Die Beschreibung, als seien sie niedrige Bänke mit flach geneigten Seiten, trifft sehr oft nicht zu. Der Rand sieht verbogen aus, der Schatten ungleichförmig und eckig, ihre Oberfläche zeigt viele helle und dunkle Flecken. Man hat sie mit den irischen „Eskers" verglichen, langen, welligen Kieselbänken von 6 bis 25 m Höhe, mit steilen Rändern und schmalen Rücken, die oft über weite Landstrecken sich hinziehen. Bei vielen der „Meere" des Mondes scheinen sie, bei niedrigem Sonnenstande beobachtet, den Ufern parallel zu laufen (so am Mare Nectaris drei Bänke längs der Pyrenäen). — Ptolemaeus bei Sonnenaufgang. — Cassini, Philolaus und Nachbarschaft. Vom Nordpol bis 60° nördl. Br. und bis 35° beiderseits vom Mittelmeridian des Mondes herrschen rechteckig und trapezartig begrenzte Wallebenen vor, zu denen auch die eben genannten Formationen gehören. — Undeutliche Ringe westlich von Mädler. Hier beschreibt G. Elger einige Formationen, die Ringgebirgen gleichen, aber nur ganz niedrige Wälle haben. Der prüfende Beobachter könne kaum daran zweifeln, dass beide Gebilde gleichen Ursachen ihre Entstehung verdanken. Beer und Mädler, sowie Neison haben sie nicht bemerkt, Schmidt nur theilweise. — Archimedes etc. Von dieser Region hat T. P. Gray in Bedfort in 10 bis 12 Jahren im Verein mit anderen Beobachtern das Material für eine Specialkarte gesammelt, die für Mondbeobachter grossen Werth hat. Sie ist im Maassstabe von etwa 1 : 640000 gehalten. Sie zeigt u. A. 66 kleine Kraterkegel und weisse Lichtflecken im Inneren des Bergringes gegen 8 Objecte bei Schmidt.

E. E. Barnard. Note on Photographing the Dark Part of the Moon. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 238†.

Am 21. April stellte Barnard durch Versuche fest, dass der dunkle Theil der Mondscheibe (Mondalter 2,9 Tage) am 12-Zöller bei 20^s Aufnahmedauer eben sichtbar wird, dass bei 40^s und 70^s die Oberflächendetails deutlich hervortreten.

L. Weinek. Drawings of the Moon. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 201—214†.

Ueber die Mondkarten von Hevel (1647), Tob. Mayer (1775), Lohrmann (1824 und 1878) im Maassstabe 1 mm = 3566 m; Mädler (1836) gleiche Gröse wie Lohrmann, Schmidt (1874) im doppelten Maassstabe; Neison (Monddurchmesser 61 cm, 1 mm = 6 km). Einzeldarstellungen von Schroeter, Gruithuysen. Weinek's eigene Mondzeichnungen.

Mouchez. Nouvelles photographies lunaires de M. M. Henry, de l'observatoire de Paris. C. R. 110, 981—982†. Ref.: Nature 42, 90. Observ. 13, 259.

Die neuen Aufnahmen sind von den Brüdern Henry am photographischen Fernrohre von 34 cm Oeffnung erhalten. Sie übertreffen alle bisherigen Aufnahmen und geben dem Mondbilde einen Durchmesser von 1 m; das Detail ist sehr zahlreich, besser definirt und plastischer. Die Vergrösserung geschieht direct am Ocular mit einem besonderen Apparate. Das neue Equatoréal coudé soll nach vollendeter Aufstellung gleichfalls zur Photographie benutzt werden. Mouchez erwartet davon interessante Resultate.

Richard A. Gregory. Lunar Photography. Nature 42, 568—571†.

Geschichte der Mondphotographie. 1838 Daguerre, Bilder ohne Detail. 1840 J. W. Draper, 1 zöll. Bilder, 20^m Aufnahmedauer, 5 zöll. Reflector. 1850 W. C. Bond und J. A. Whipple, 15 zöll. Refractor der Harvardsternwarte, gute Bilder, 2 bis 3 Zoll Durchmesser. Niépce de St. Victor, undeutliche Bilder wegen Mangels eines Uhrwerkes. 1852 Warren de la Rue, 13 zöll. Reflector, aber ohne Uhrwerk, das erst 1857 beschafft wurde, und von wo an seine berühmten Mondaufnahmen datiren (Copien von acht und mehr Zoll Durchmesser). In der Zwischenzeit arbeiteten mehr oder weniger erfolgreich Phillips, J. B. Reade, Hartnup, Crookes, S. Fry, Secchi, Howard Grubb. 1858 Rutherfurd mit einem gewöhnlichen 11 zöll. Refractor, von 1866 an mit einem gleich grossen, für photographische Zwecke achromatisirten Objective. Am meisten wurde die Mondphotographie durch Henry Draper gefördert, der von seinen Aufnahmen vorzügliche Copien bis 120 cm Durchmesser herstellte. Aehnliche Güte besitzen die Aufnahmen von A. Brothers. Ferner sind zu nennen: Ellery, Gould, Pritchard, Common, sowie neuerdings die Astronomen der Licksternwarte und die Brüder Henry in Paris.

Fr. Schwarz. Ueber die Bildung der Ringgebirge des Mondes. Astr. Nachr. 123, 312—315†. Beibl. 14, 845 (Ref.).

Die Abwesenheit von Luft und Wasser auf dem Monde zwingt uns, zur Erklärung der Mondformationen andere Ursachen herbeizuziehen als die, welche auf der Erde die Hauptrolle spielten. Als sehr bedeutungsvoll seien die starken Wärmeschwankungen zu erachten, welche die Mondoberfläche im Verlaufe der 29 Erdentage dauernden Rotation erleidet. Zu der Zeit, als die Mondkruste erst sehr dünn war, hätte die nächtliche Abkühlung und dadurch bewirkte Contraction leicht zu Durchbrüchen derselben führen können, aus welchen das heisse flüssige Innere an die Oberfläche hervorströmte. Wenn dann während der Tagesperiode die Mondrinde unter dem Einfluss der wärmenden Sonnenstrahlen sich wieder ausdehnte, so flossen jene weichen Massen wieder zurück, nur einen äusseren, erstarrten Wall zurücklassend. Dieser Vorgang dürfte sich an derselben Stelle öfter wiederholt haben, wodurch die terrassenförmige Gestalt und andere Eigenthümlichkeiten der Mondgebirge zu erklären seien. Unter anderen Bedingungen seien bei der Contraction unregelmässige Oeffnungen, Spalten, Rillen entstanden. Der Einfluss von Kälte und Wärme auf die durch keine Atmosphäre geschützte Mondoberfläche sei also nicht zu unterschätzen.

H. Ebert. Bildung der Schlammvulcane und der Mondringgebirge. Ein Vorlesungsversuch aus dem Gebiete der physikalischen Geographie. Ann. Phys. u. Chem. 41, 351—363†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 649—651. Himmel u. Erde 3, 179—181. Beibl. 14, 351.

Wenn eine Flüssigkeit, in der feste Theilchen suspendirt sind, oder welche sich im Schmelzfluss befindet, über ihre gewöhnlichen Grenzen austritt, so lässt sie bei langsamem Zurückfliessen von jenen festen Theilchen zurück oder es erstarrt ein Theil von ihr. Wiederholt sich das Uebertreten, so wird neues Material abgesetzt. Gebt das Ueberströmen von einem Punkte nach allen Seiten gleichmässig aus, so wird der liegenbleibende oder erstarrte Theil sich in Kreisform anordnen. Beispiele solcher Vorgänge: Schlammvulcane und Mondkrater. Um die Formen nachzuahmen, wendet Ebert die bei 68° schmelzende Wood'sche Legirung (12,5 Cd, 12,5 St, 25,0 Pb und 50,0 Bs) an, die auf eine ebene Platte von 15 cm Seitenlänge ausgegossen wird, welche auf ein cylindrisches Gefäss von 4 cm Durchmesser aufgelöthet ist. Von diesem Gefässe mündet eine 1 cm weite Röhre in die Mitte der Platte. Durch

geeignete Vorrichtungen konnte das Metall aus dem Gefässe durch die Röhre ausgetrieben werden, so dass es sich über die Platte ergoss. Liess man es dann wieder zurückfliessen, so blieb ein erstarrter kreisförmiger Saum um die Röhrenöffnung zurück. Die Böschungen waren 5° nach aussen und 34° nach innen geneigt, während SCHMIDT für die Mondkrater 3° bis 8° und 25° bis 50° angiebt.

Das Volumen der in der Mitte entstehenden Vertiefung zum Volumen des Walles verhält sich ungefähr wie 2,5 : 1, ähnlich wie beim Monde. Wird das Heben und Senken des flüssigen Metalles unterbrochen und nach einiger Zeit wieder aufgenommen, so schliesst sich an den einen Wall ein zweiter an. Treten Unregelmässigkeiten im Bildungsprocess ein, so entstehen Terrassen am Rande. An den Rändern der Mareflächen des Mondes zeigen sich noch Ueberschwemmungsspuren. Nicht selten sieht man von Formationen an diesen Rändern (z. B. von Ringgebirgen) nur noch die eine Hälfte stehen, während die in den Marerand hineinreichende verschwunden (ausgefüllt) ist. Ueber das Material, welches den Boden der Mareflächen bildet, glaubt EBERT aus LANDERER's Bestimmung des Polarisationswinkels (33° 17′ ± 7′) des Mondes Schlüsse ziehen zu können. Diesem Winkel entspricht ein Brechungsindex $n = 1,5233$, wie ihn Opal oder Obsidian zeigen. Bei Eisbedeckung müsste der Winkel 37° 18′ sein. Das Material wäre somit unseren leichtflüssigen Laven nahe verwandt. Die Veranlassung zum periodischen Ausströmen und Zurückfliessen des heissen Mondinneren durch die erste Kruste sucht EBERT in Gezeitenerscheinungen während jener Periode, in der beim Monde Rotation und Umlaufszeit noch verschieden waren. Allerdings könnten dann an den Mondpolen keine Ringgebirge existiren; es ist aber nicht bewiesen, dass diese Pole ihre Lage auf der Mondoberfläche nicht geändert haben.

H. EBERT. Ueber die Ringgebirge des Mondes. Sitzber. phys.-med. Societät Erlangen 1890, 171—191, 22. Heft†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 649. Publ. Astr. Soc. Pacific 3, 53—56. Beibl. 15, 352.

Verf. will das genaue Verhältniss des Volumens von Wall und innerer Vertiefung für möglichst viele Ringgebirge bestimmen auf Grund der von verschiedenen Beobachtern angegebenen Werthe über Höhe, Neigungswinkel, Durchmesser u. s. w. SCHMIDT's Katalog (2894 Höhenmessungen) giebt nur für 92 Ringgebirge alle nöthigen Daten; meist fehlt die Angabe der Neigung. Hier

hat EBERT Schätzungen und Prüfungen der SCHMIDT'schen Zeichnungen, sowie Vergleichungen an Mondphotographien von WARREN DE LA RUE hinzugezogen. Die Resultate lauten: 1) Die Tiefe ist stets nur ein geringer Bruchtheil des Durchmessers, 1:7 bis 1:70; viele Ringgebirge sind so flach, dass man von einem Rande aus den gegenüberliegenden nicht würde sehen können. 2) Dies Verhältniss beträgt durchschnittlich für kleine Ringgebirge 1:10, für mittlere 1:20, für grosse 1:32, für Wallebenen 1:40. Die Ringgebirge würden also um so flacher, je grösser ihr Durchmesser ist. Bei der vulcanischen Theorie müsste dagegen grösserem Durchmesser auch grössere Tiefe entsprechen. 3) Bei den grossen Ringgebirgen ist die innere Tiefe fast immer dieselbe, nämlich 3500 m, ebenso 4) sind dieselben ungefähr gleich hoch (1000 bis 1500 m) über die Umgebung erhaben. Von den in grossen Meeren liegenden Ringgebirgen sind viele, besonders mittelgrosse, über die Umgebung kaum erhöht, so dass es den Anschein gewinnt, als ob die Meere mit einem Stoffe gefüllt seien, der bis an die Kämme der Bergringe reicht. 5) Die Innenhöhe ist im Vergleich zur Aussenhöhe bei kleinen Ringgebirgen ziemlich gross; diese wären also mehr als Einsenkungen zu betrachten. Bei grösseren Ringgebirgen würde $J:A$ mässig, etwa $= 2,5$ sein. 6) Absolut genommen ist die Tiefe bei allen Ringgebirgen dieselbe. 7) Die Centralberge sind stets niedriger als die Wälle, doch liegt in 30 Proc. ihre Spitze noch über dem mittleren Niveau. 8) Das Verhältniss k des Volumens der Vertiefung zu dem des Walles ist meistens grösser als 1, die Vertiefung überwiegt also, und dies um so mehr, je grösser der Durchmesser des Ringgebirges ist. Bei den grossen Ringgebirgen sind demnach die Ursachen, welche die Höhe des Walles bestimmten, von denen zu trennen, welche die Grösse des Durchmessers erzeugten. Ferner spreche dieses Verhältniss gegen die Hypothese, nach welcher die Ringgebirge durch das Auffallen von kosmischen Körpern erzeugt sein sollen, die beim Auftreffen an der Mondoberfläche abgeprallt und nach allen Seiten zerstreut worden seien und so einen Ringwall gebildet hätten.

A. MEYDENBAUER. Oberflächenbildungen auf Erde und Mond. Klein's Wochenschr. 33, 62—64 †.

Befände sich an der Mondoberfläche ein Ocean von ähnlichen Verhältnissen wie auf der Erde, so würden die Ringgebirge sich als Inselreihen von Kreisgestalt darstellen. Inselreihen von kreis-

förmiger Anordnung finden sich auch auf der Erde, und in ihnen erblickt Verf. Analoga zu den Formationen auf dem Monde. Allerdings sind die Ringe nicht immer vollständig, zuweilen zeigen unsere Karten bloss einen Halbkreis von Inseln. Als Beispiele werden angeführt:

Die Aleuten (Theil eines Ringwalles von 2660 km Durchmesser), die Kleinen Antillen mit Portorico und dem Küstengebirge von Venezuela (900 km), ferner die Kurilen, die Insel Nipon mit der Halbinsel Korea, die Ludschu-Inseln (1900 km). In Europa: Ein Kreis um die Insel Mykonos bei Delos mit 270 km Radius über das Küstengebirge Kleinasiens, Rhodus, Kreta, Cerigo, Taygetos, Parnass. Spuren ähnlicher Configurationen seien auch anderwärts zu erkennen.

S. P. Langley and F. W. Very. The Temperature of the Moon, from Studies at the Allegheny Observatory. Phil. Mag. **176**, 31—54†. Sill. Journ. (3) **38**, 421. Ref.: Naturw. Rundsch. **5**, 157—160. Beibl. **14**, 783. Nat. **41**, 256.

Langley giebt hier für einen weiteren Leserkreis eine Uebersicht über seine Arbeiten über das Wärmespectrum des Mondes, da es von Interesse ist, die Beschaffenheit eines luftlosen Planeten im Abstande der Erde von der Sonne zu kennen. Herschel hatte die Temperatur der Mondoberfläche gleich der von siedendem Wasser angenommen. Melloni fand 1846 unter Anwendung einer Polyzonallinse nur schwache Wärmespuren. Auch Lord Rosse konnte, trotzdem er mit verbesserten Hülfsmitteln an seinem grossen Reflector beobachtete, die Frage der Mondtemperatur nicht sicher lösen. Das Bolometer erst ermöglichte Langley den Nachweis, dass die von der Sonne bestrahlte Mondoberfläche ungefähr die Temperatur des Gefrierpunktes haben dürfte. Durch einen 18zöll. Siderostatenspiegel wird das Mondlicht in ein dunkles Zimmer und hier durch einen 8zöll. Spiegel auf ein System von Steinsalzlinsen und -prismen (letztere zerlegen die *D*-Linie) projicirt. Nun wird die Gesammtwärme gemessen, wobei durch eine in den Strahlengang einzuschiebende Glasplatte reflectirte Wärme von emittirter geschieden werden kann. Dann sind auch mit dem Bolometer die Wärmeintensitäten an verschiedenen Stellen des Spectrums, sowie an verschiedenen Punkten der Mondoberfläche untersucht worden. Ferner hat Langley die Wärmestrahlung eines Radiators (grossen Leslie'schen Würfels) von 1 m

Fläche untersucht, besonders auch aus grösseren Entfernungen, um die Luft- und Wasserdampfabsorption zu bestimmen.

Die Mondwärme ist bei 0,48 μ (im Blau des Spectrums) Null. Ein Maximum liegt im Ultraroth bei 1,5 μ, übereinstimmend mit dem Maximum des Wärmespectrums der Sonne; es ist also diese Wärme reflectirte Sonnenwärme. Bei 3,1 μ liegt ein Wärmeminimum, das der Mondwärme selbst zuzuschreiben ist, während ein sehr starkes Minimum bei 7 μ von der Absorption in der Erdatmosphäre herrührt, und zwar vornehmlich vom Wasserdampfe. Dies beweisen die Beobachtungen des Radiators aus grossem Abstande bei feuchtem Wetter. Sonst giebt nämlich der Radiator bei 100° Wärme an dieser Stelle ein Emissionsmaximum. Das Hauptwärmemaximum liegt für den Mond bei 14 μ. Mit Rücksicht auf die Erdabsorption muss man es verschieben auf die Wellenlänge von 9 μ (ungefähr), so dass die Mondwärme zwischen + 50° und — 10° anzunehmen ist.

Sobald aber eine Gegend nicht mehr directe Sonnenstrahlen erhält, sinkt ihre Temperatur sofort auf einen unmerklichen Betrag herab, wie Beobachtungen gelegentlich einer Mondfinsterniss zeigten. Während der 29 tägigen Rotation erleidet also die Mondoberfläche enorme Wärmedifferenzen, weit grösser jedenfalls als die Unterschiede zwischen Tropen- und Polargegenden der Erde.

C. V. Boys. On the Heat of the Moon and Stars. Abschnitt Allgemeines.

S. P. Langley. The Solar and the Lunar Spectrum. Ref.: Nature 41, 450. Vergl. diese Ber. 1886.

C. C. Hutchins. Measures of Lunar Radiation. Proc. Amer. Acad. 24. Ref.: Nature 43, 44†.

Die Messung der Mondwärme geschah mittelst eines neuen Thermographen. Ein einziges Element (Ni — Fe) ist im Focus eines kleinen Concavspiegels aufgestellt; dasselbe leistet auf diese Art soviel als eine Thermobatterie, kommt aber sehr viel schneller in das Wärmegleichgewicht. Eine Säule von 48 Elementen war 12 mal weniger empfindlich.

Messungen der Strahlung einzelner (namentlich vulcanischer) Gesteine zeigen einen sehr gleichförmigen Charakter. Setzt man die Strahlung geschwärzter Quarzflächen gleich 100, so zeigt der gewöhnliche weisse Bimsstein mit 71,3 die geringste Strahlung (bei

etwa + 100° C.). Die Mondwärme wurde an einem HERSCHEL'-schen Teleskop gemessen, wo das Thermoelement das Ocular vertrat. Das Verhältniss zur Sonnenwärme ergab sich gleich 1:184560. Während der Finsterniss vom 28. Januar wurden Wärmemessungen angestellt, um zu unterscheiden, ob unsere Atmosphäre Wärmestrahlen von der erhitzten Mondoberfläche durchlässt. Als der Mond im Halbschatten stand, zeigte die Galvanometerscala 254,4 Theile, 19^m vor der Totalität 11,2, 8^m vor derselben 7,3, wogegen 30 Messungen während der Totalität im Mittel 2,09 Theile gaben. Danach wäre die Erdatmosphäre undurchlässig für die vom Monde emittirte Wärme: HUTCHINS hält es für undenkbar, dass die viele Tage lang erhitzte Fläche sofort erkaltet sein sollte, sobald die Sonne sie nicht mehr bescheint. Die selective Absorption der Gesteine könne, wie vergleichende Beobachtungen zeigen, die starke Absorption der Mondstrahlen während der Finsterniss nicht erklären. Messungen der Luftdurchlässigkeit für Mondstrahlung bei verschiedenen Höhen des Mondes zeigen, dass bei mittlerem Barometerstande 89,25 Proc. der Mondstrahlen durchgelassen werden.

ROSSE. Measures of Lunar Radiation. Nature 43, 104.

Bemerkungen über die in Parsonstown benutzten Instrumente (Thermoelement statt -säule mit Condensatorspiegel, Element aus Eisen und Neusilber). ROSSE weist noch auf COPELAND's Untersuchungen über die Mondphasencurve und die Absorption durch die Atmosphäre (Phil. Trans. 163, 587) hin.

E. E. BARNARD. The Lunar Appulse of 1890 June 2. Astron. Journ. 10, 31†.

Am 2. Juni 18^h 45^m mittl. Zt. Greenw. zeigte sich am Südrande des Mondes ein ziemlich kräftiger Schatten, der etwa $^1/_{10}$ oder $^2/_{10}$ der Scheibe bedeckte; seine Nuance war etwa die gleiche wie die Färbung der grossen Mondebenen. Um diese Zeit sollte nach dem Naut. Alm. der Mond den Erdschatten streifen, ohne dass aber eine wirkliche Verfinsterung eintreten sollte. Immerhin erklärt BARNARD die Erscheinung für auffallend.

G. DAVIDSON. The Apparent Projection of Stars upon the Bright Limb of the Moon at Occultation, and similar Phenomena. Monthl. Not. 50, 385—388†.

Bei Sternbedeckungen durch den Mond sieht man bisweilen Sterne weit in den Mondrand hineinrücken und dann, scheinbar vor dem Monde stehend, plötzlich verschwinden. Dieser falsche Mondrand wäre nach Davidson eine Folge der Unruhe der den Beobachtungsort unmittelbar umgebenden Luft.

Ch. André. Sur l'observation du passage des satellites de Jupiter et des occultations d'étoiles. C. R. 111, 876†. Beibl. 15, 207.

Durch Beobachtungen an zwei Fernrohren von 17,5 und 14,5 cm Oeffnung, die auf dem Pic du Midi 1400 m hoch aufgestellt waren, wurde constatirt, dass die „Lichtbrücke" zwischen dem Jupiter und seinen Trabanten bei Vorübergängen oder Bedeckungen der letzteren weniger störend wirkt. Auch wurden am Jupiter wie beim Monde solche Fälle beobachtet, dass ein Trabant oder Stern scheinbar in die Scheibe hineingerückt war, ehe er verschwand. Die Benutzung des Objectivgitters liess jedoch sofort das falsche Licht um die Scheiben des Jupiter oder des Mondes verschwinden.

Observatory Greenwich. Observations of Occultations of Stars by the Moon and of Phenomena of Jupiters Satellites in the year 1889. Monthl. Not. 50, 120—123.

J. Tebbutt. Star-Occultations observed at Windsor, N. S. Wales, in 1889. Astr. Nachr. 124, 182.

E. J. Stone. Observations of the Moon made at the Radcliffe Observatory during the year 1889, and a Comparison of the Results with the Tabular Places from Hansen's Lunar Tables. Monthl. Not. 50, 288—295.

Mittlere Correction der Mondlänge in Hansen's Tafeln: + 17,36″; wird die von Stone für nöthig erachtete Correction der Zeit (Diff. Leverrier-Bessel) berücksichtigt, so ist der Fehler — 3,51″.

J. C. Adams. Comparison of the Places of the Moon deduced from Burckhardt's and Hansen's Tables for every Greenwich Mean Midnight during the years 1847—1862 together with a Corrected Comparison of Hansen's Tables with the Greenwich Observations during the years 1847—1861. Monthl. Not. 50, Anhang, 175 S.

Auf Kosten der Regierung (320 Pfd. Sterl.) liess HIND die Mondörter aus HANSEN's Tafeln von 1847 bis 1862 von Tag zu Tag rechnen unter Berücksichtigung mehrerer Verbesserungen. Die Differenzen gegen die frühere Berechnung nach BURCKHARDT's Tafeln sind zuweilen ziemlich stark und rasch veränderlich (um 10″ in 24 Stunden).

Vergleichung der Greenwicher Mondbeobachtungen (Meridiankreis und Altazimut) mit dieser neuen Ephemeride.

---

4. Mars.

E. S. HOLDEN. Mr. BRETT on the Physical Condition of Mars. Sid. Mess. 9, 122†. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 17.

BRETT hält den Planeten Mars für einen noch ziemlich heissen Körper, dessen Atmosphäre wenig durchsichtig und stark mit Wasserdämpfen erfüllt sei, welche nur in den Polarregionen sich zu hellglänzenden Wolken verdichten könnten. Flüssiges Wasser könne auf dem Mars noch nicht existiren.

W. H. PICKERING. Photographs of the Surface of Mars. Sid. Mess. 9, 254†. Ref.: Himmel u. Erde 3, 87. Naturw. Rundsch. 5, 504. Nature 42, 236. La Nature 18, 326.

Mr. WILSON machte am 9. und 10. April 1890 je sieben photographische Aufnahmen des Mars. Verschiedene deutliche und identificirbare Flecke sind auf den Bildern, welche alle dieselbe Marsseite wiedergeben, vorhanden. Sehr merkwürdig ist eine vom 9. zum 10. April eingetretene starke Vergrösserung des südlichen Polarfleckes, dessen Fläche nahe so gross geworden war, wie die Vereinigten Staaten. Es ist dies der erste Fall einer zeitlich genauen Fixirung einer solchen starken Veränderung. Die Südhalbkugel des Mars stand jetzt kurz vor dem Frühlingsanfang.

W. H. PICKERING. Visual Observation of the Surface of Mars. Sid. Mess. 9, 369†.

Mit dem auf Mt. Wilson aufgestellten 12zöll. Boydenrefractor beobachte PICKERING die Marsoberfläche. Bei einiger Uebung gelang es ihm, viele von den SCHIAPARELLI'schen Canälen zu finden. Keinen derselben sah er doppelt. Er musste dabei mässige Vergrösserungen anwenden.

J. RITCHIE jr. Our Knowledge of Mars. Sid. Mess. 9, 450—452†. (Aus „Boston Commonwealth“, 18. Oct. 1890.)

Zeitungsartikel über die neueren Entdeckungen auf dem Mars.

E. S. HOLDEN. White Spots on the Terminator of Mars. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 248†.

Am 5. und 6. Juli 1890 erschienen an der Lichtgrenze des Mars hellweisse Flecke, ähnlich wie man sie am Monde bemerkt. Am 5. war um 10^h ein schmaler elliptischer Fleck von 1,5″ bis 2″ Länge nahe parallel der Lichtgrenze entdeckt und um $10^h 30^m$ noch als ovaler Fleck innerhalb der Tagseite des Mars gesehen worden. Am folgenden Tage sah man den hervorragenden Fleck wieder um $8^h 3^m$; um $8^h 45^m$ krümmte er sich aufwärts und ein zweiter Fleck 2″ südlich trat hinzu; beide schienen mit einander in Verbindung zu stehen. Sie befanden sich nördlich vom Deuteronilus. — Die Marsmonde waren sehr deutlich zu sehen; sogar eine Besucherin fand sie, ohne von ihrer Existenz vorher gewusst zu haben.

A. A. RAMBAUT. Note on the Conjunction of Saturn and Mars on Sept. 19, 1889. Proc. R. Dubl. Soc. 6, 379.

SOMERSET MAXWELL. Observations of the Late Conjunction of Mars and Saturn. Proc. R. Dubl. Soc. 6, 384.

Messungen der scheinbaren Planetenabstände.

A. HALL. Observations of the Satellites of Mars in 1880. Astr. Journ. 10, 74.

Die Marsmonde waren wegen der niedrigen Stellung des Planeten, weit südlich vom Aequator, schwer zu sehen.

J. E. KEELER. Observations of the Satellites of Mars. Astr. Journ. 10, 89†.

Am 36-Zöller der Lickstern warte waren die Marsmonde trotz des ungünstigen Standes des Planeten fast jeden Abend leicht sichtbar (selbst Besucher, die ihre Existenz nicht kannten, bemerkten dieselben). Die Zahl der Messungen war beschränkt, da das Instrument anderweitig in Anspruch genommen war. Auch einige Verfinsterungen der Marsmode konnten beobachtet werden.

J. GUILLAUME. **Observations physiques de la planète Mars en 1890, faites à Péronnas, près Bourg-en-Bresse.** Bull. de Belg. (3) 20, 583—593 (nebst Tafel mit 25 Marszeichnungen)†.

GUILLAUME beobachtete mit einem vorzüglichen 8zöll. Reflector von WITH, meist bei einer Vergrösserung von 195fach. Er sah auf dem Mars eine gewisse Anzahl von Canälen, wenn auch bisweilen nur schwierig. Besonders macht er auf Aenderungen der Färbung gewisser Regionen aufmerksam. „Es genügt, die Syrtis Major zu prüfen, um sich von diesen Aenderungen zu überzeugen. Letztere lassen sich kaum anders erklären als durch die Gegenwart von Wolken in der Marsatmosphäre; so zeigt die Vergleichung einer Zeichnung vom 19. Mai mit einer anderen vom 23. Mai, dass dort die Marsatmosphäre weniger rein war als hier.“ Die einzelnen Zeichnungen werden genau beschrieben und das darauf erhaltene zahlreiche Detail mit SCHIAPARELLI's Marskarte identificirt. Der Euphrates wurde am 19. Mai deutlich verdoppelt gesehen, einige andere Canäle waren breit, „vielleicht doppelt“, so Indus und Gangès.

---

5. Kleine Planeten.

v. D. GROEBEN. Bahnbestimmung des Planeten (28) Bellona aus 32jähriger Beobachtung. Astr. Nachr. 123, 369—383†.

(Die Bahnelemente des Planeten 28 sind aus 16 Normalorten zwischen 1854 und 1886 unter Berücksichtigung der Störungen durch Saturn, Jupiter, Mars und Erde abgeleitet. Die Darstellung der Beobachtungen kann als eine vollkommene bezeichnet werden. Auch spätere Beobachtungen von 1889 werden genau dargestellt.)

R. LUTHER. Elemente und Ephemeride des Planeten (247) Eukrate. Astr. Nachr. 124, 47.

A. SEYDLER. Elemente des Planeten (281) Lucretia. Astr. Nachr. 124, 118.

A. SEYDLER. Notiz, den Planeten (246) Asporina betreffend. Astr. Nachr. 124, 252.

(Elemente und Ephemeride.)

S. OPPENHEIM. Elemente und Ephemeride des Planeten (290). Astr. Nachr. 124, 254.

(Dieser Planet ist bemerkenswerth wegen der Grösse der Bahnneigung, Excentricität und mittleren Bewegung.)

F. TIETJEN. Elemente von (288) Glauke. Astr. Nachr. 124, 266.

A. BERBERICH. Elemente und Ephemeriden der Planeten (291) und (292). Astr. Nachr. 124, 287.

(Auffallend ist die Bahnähnlichkeit von (291) mit Planet (149) Medusa.)

W. LUTHER. Elemente und Ephemeride des Planeten (82) Alkmene. Astr. Nachr. 124, 409.

F. BIDSCHOF. Elemente und Ephemeride des Planeten (236) Honoria. Astr. Nachr. 124, 411.

E. MILLOSEVICH. Elementi ellittici ed osservazioni di (264) Libussa in quarta opposizione. Astr. Nachr. 125, 120.

B. SCHWARZ-Wien. Elemente und Ephemeride des Planeten (254) Augusta. Astr. Nachr. 125, 159.

A. GALLE. Oppositions-Ephemeriden für die Planeten (73) Klytia und (128) Nemesis. Astr. Nachr. 125, 170.

(Diese beiden Planeten waren einander 1889 am 12. August bis auf die Distanz 0,0064 nahe gekommen.)

J. HACKENBERG. Elemente und Ephemeride des Planeten (276) Adelheid. Astr. Nachr. 125, 173.

O. KNOPF. Elemente und Ephemeride des Planeten (251) Sophia. Astr. Nachr. 125, 174.

V. CERULLI. Nuovi elementi ed effemeride del pianeta (225) Henrietta. Astr. Nachr. 125, 271.

J. HACKENBERG. Elemente und Ephemeride des Planeten (286) Iclea. Astr. Nachr. 125, 287.

W. LASKA. Elemente des Planeten (275) Sapientia. Astr. Nachr. 125, 302.

W. LUTHER. Elemente und Ephemeride von (241) Germania. Astr. Nachr. 126, 31.

A. BERBERICH. Elemente der Planeten (295), (297), (298), (299) und (300). Astr. Nachr. 126, 63.

(Mehrere Beobachtungen vom October 1890, welche erst auf den Planeten (298) bezogen wurden, gehörten, wie die Berechnung ergab, einem neuen Planeten an, der die Nummer (300) erhielt. Beim Wiederaufsuchen von (298) wurde am 14. November abermals statt (298) ein neuer Planet gefunden, während der gesuchte erst 1892 zufällig wieder entdeckt wurde.)

R. LUTHER. Elemente und Ephemeriden der Planeten (11) Parthenope und (6) Hebe. Astr. Nachr. 126, 127.

F. BIDSCHOF. Bestimmung der Bahn des Planeten (279) Thule. Astr. Nachr. 125, 217.

E. MILLOSEVICH. Sull' orbita del pianetino (264) Libussa in base alle tre opposizioni decorse. Atti R. Acc. dei Lincei 6, 391.

P. LEHMANN. Zusammenstellung der Planetenentdeckungen im Jahre 1890. Vierteljschr. d. Astr. Ges. 26, 59—65.

Die im Jahre 1890 neu entdeckten Planetoiden sind:

Planet:	Entdeckt:	Entdecker:
288 Glauke	20. Februar	R. LUTHER-Düsseldorf
289 Nenetta	10. März	A. CHARLOIS-Nizza
290 Bruna	20. März	J. PALISA-Wien
291 Alice	25. April	J. PALISA-Wien
292 Ludovica	25. April	J. PALISA-Wien
293 Brasilia	20. Mai	A. CHARLOIS-Nizza
294 Felicia	15. Juli	A. CHARLOIS-Nizza
295 Theresia	17. August	J. PALISA-Wien
296 Phaëtusa	19. August	A. CHARLOIS-Nizza
297 Caecilia	9. September	A. CHARLOIS-Nizza
298 Baptistina	9. September	A. CHARLOIS-Nizza
299 Thora	6. October	J. PALISA-Wien
300 Geraldina	3. October	A. CHARLOIS-Nizza
301 Bavaria	16. November	J. PALISA-Wien
302 Clarissa	14. November	A. CHARLOIS-Nizza.

Gruppen von Planeten mit ähnlichen Bahnen werden 10 angeführt mit zusammen 45 Planeten. Besonders merkwürdig sind folgende Gruppen:

	Planet	π	Ω	i	φ	a
I	288	200°	121,6°	4,4°	11,6°	2,764
	213	282	122,4	6,8	8,3	2,754
II	289	9	182,5	6,7	11,8	2,874
	239	26	181,5	6,1	13,1	2,974
III	292	317	43,1	14,7	2,4	2,534
	13	121	43,2	16,5	5,0	2,576
IV	295	61	277,5	2,7	9,7	2,799
	88	309	277,6	5,2	9,4	2,766
V	297	329	333,5	7,5	8,3	3,175
	227	227	330,9	9,2	12,1	3,137
VI	300	333	42,5	0,8	2,4	3,209
	104	60	43,6	2,9	8,1	3,153
VII	301	261	142,3	4,9	3,8	2,726
	206	86	145,3	3,8	2,3	2,740

Bemerkenswerth ist besonders Planet 290, der bis + 69,4° Declination gelangen kann.

A. M. W. DOWNING. Corrections to the Elements of the Orbit of Juno. Monthl. Not. 50, 487—497 †.

Zur Verbesserung der Junobahn sind die Beobachtungen von 1864 bis 1887 benutzt. Die Rechnung bezweckt nicht eine definitive Bahnbestimmung, weshalb auch die Störungen nicht neu abgeleitet wurden.

M. ESMIOL. Orbite de la planète (288) Glauke. Bull. astr. 7, 228.

A. CHARLOIS. Observations et éléments de la nouvelle planète (289), découverte à l'observatoire de Nice. C. R. 110, 695.

A. CHARLOIS. Éléments et éphéméride de la nouvelle planète (293), découverte à l'observatoire de Nice le 20 mai 1890. C. R. 110, 1319.

Petites Planètes et Comètes de 1889. Rev. scient. 45, 221.

B. MATTHIESSEN. Das System der kleinen Planeten. Naturw. Wochenschr. 5, 503.

Neue kleine Planeten (1889). Naturw. Rundsch. 5, 164.

H. STADTHAGEN. Neue Planetoiden. Naturw. Wochenschr. 5, 248.

D. KIRKWOOD. On the Similarity of certain Orbits in the Zone of Asteroids. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 48 †.

Dass Theilungen bei den Kometen eintreten, ist durch mehrere Beispiele erwiesen. Auch unter den kleinen Planeten kommen nicht selten Fälle vor, dass zwei Bahnen einander sehr ähnlich sind. Dass hier nur Zufall vorliege, sei unwahrscheinlich. KIRKWOOD führt folgende Gruppen an: 86 und 245; 3 und 97; 37 und 66, sowie 19 und 79.

---

6. Jupiter.

W. F. DENNING. Recurrent Markings on Jupiter. Observ. 13, 326 †.

Zu wiederholten Malen, am 25. September 1879, 7. December 1881, 27. Januar 1884 und 23. März 1886, hatte DENNING an der

Südgrenze des rothen Fleckes dunkle Streifen und Flecken liegen sehen und kam zu dem Schlusse, dass diese Erscheinung sich nach je 790 Tagen wiederhole. In der That konnte Stanley Williams die Erscheinung im Mai 1888 und Ende Juli 1890 wieder sehen. Die dunklen Flecken scheinen demnach schneller zu rotiren als der rothe Fleck, den sie überholen und mit dem sie in ziemlich regelmässigen Intervallen wieder in Conjunction kommen. Denning glaubt, der rothe Fleck liege am höchsten. Er sah zuweilen sehr dunkle Striche an der Ost- oder Westgrenze des Fleckes, sah diese Flecke aber nie den rothen Fleck kreuzen. Nur wenn sie die Südgrenze streiften, schienen sie den Fleck etwas zu verdunkeln, als ob sie ihn leicht überdeckten. Im Ganzen spreche aber die Wahrscheinlichkeit mehr dafür, dass sie tiefer liegen als der grosse rothe Fleck.

J. E. Keeler. The Aspect of Jupiter in 1889. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 286—289. Himmel u. Erde 2, 495—499, 544—548†.

Acht Jupiterzeichnungen. Beschreibung der Oberfläche des Planeten, der dunklen Streifen beim Aequator und der in diese hineinziehenden „Wolkenstreifen“. „Die dunklen Streifen hatten stets das Aussehen eines passiven Mediums, in dem die Erscheinungen der Strömungen und anderer Bildungen vor sich gingen. Man könnte sich wolkige weisse Massen denken, die bald tiefer, bald der Oberfläche näher in einem halb durchscheinenden röthlichen Fluidum schwimmen, und derart könnte ihre wahre Natur auch sein. Die dunklen Flecken in den Streifen standen gewöhnlich bei den Biegungen der Strömungen, hatten die Farbe der Streifen, nur in dunklerer Nuance, gleich als ob man in eine grössere Tiefe des flüssigen Mediums sehe.“ Zahlreiche weisse Flecken standen auf der Südhälfte des Jupiter, während auf der nördlichen kein einziger bemerkt wurde. In den Zeichnungen misst der Jupiter im Aequator 89 mm, von Pol zu Pol 84 mm.

E. E. Barnard. Observations of Small Spots on Jupiter. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 247†.

Dunkle Flecken tauchten auf einer, vom nördlichen Aequatorstreifen nördlich abzweigenden röthlichen Linie auf, welche 40000 bis 50000 km weit dem Streifen parallel läuft. Sie bewegen sich um 10^s rascher als der grosse rothe Fleck. Aehnliche Flecken an ähnlicher Stelle waren 1880 entstanden.

F. TERBY. Ueber die Structur der Aequatorbanden des Jupiter. Beibl. 14, 983. Ref.: Vergl. diese Ber. 1889.

L. SWIFT. Duplicity of Jupiter's Southern Equatorial-Belt. Sid. Mess. 9, 474†.

Die von SWIFT am 21. August 1890 auf dem grossen südlichen Jupiterstreifen bemerkte Trennungslinie hat einen geraden Verlauf im Gegensatz zu den Ausbuchtungen der Streifenränder.

N. E. GREEN. On the Belts and Markings of Jupiter. Mem. Roy. Astr. Soc. 49 [2], 259—280.

Untersuchungen einer Reihe von Jupiterzeichnungen von 1859 bis 1887 zum Zwecke der Scheidung der dauernden oder wenigstens mehrere Jahre lang sichtbaren von rasch vorübergehenden Oberflächengebilden.

I. Allgemeines Aussehen des Jupiter: 1860 bis 1868 Aequator von einem weissen Bande bedeckt, das beiderseits von schwarzen Streifen begrenzt wurde; von diesen war der südliche meist der stärkere. 1869 bis 1872: Aequator kupferfarben, seine Grenzstreifen schmäler und gegen die Pole verschoben. 1873 bis 1878: Die zwei Streifen stehen dem deutlich kupferbraunen Aequatorbande wieder näher. Die Südhälfte des Jupiter sehr reich an Detail. 1879 bis 1887: Periode des rothen Fleckes. Die Kupferfarbe schien sich erst auf den Nordstreifen und (1883) auch auf den südlichen auszubreiten. Es traten also Aenderungen in Gestalt, Ort und Farbe der Oberflächengebilde ein, die nur zu geringem Theile instrumenteller Art sein können. (GREEN benutzte Refractoren von 4 und 5 Zoll und Reflectoren von 9, 13 und 18 Zoll.)

II. Auffallend ist der Zusammenhang besonders heller und dunkler Stellen; so grenzten an dunkle Streifen (und zwar fast stets an ihrer dem Pol zugewandten Kante) besonders helle Streifen in 81 Proc. aller Fälle. Dasselbe gilt von hellen und dunklen Flecken. 1884 fand sich dagegen starkes Dunkel auf der südlichen und getrennt davon das stärkste Licht auf der nördlichen Halbkugel.

III. Die hellen Flecken scheinen, gleich Wolken, über dem Niveau der dunkleren Flächen erhaben zu sein. 1. Jene sind meist oval abgerundete Gebilde, die dunkle Region dagegen meist unregelmässig gestaltet. 2. Die hellen Flecken erstrecken sich oft quer über verschiedenartige Formationen hin. 3. Sie haben alle

gleiche Farbe, ob sie grosse Flächen einnehmen oder in kleinen Partien zerstreut sind; die dunklen Stellen haben mancherlei Färbungen. 4. Die weissen Objecte sind oft sehr zahlreich und klein; würden sie unterhalb der dunklen Flächen liegen, so müssten diese durchlöchert sein.

IV. Beschreibung des rothen Fleckes.

V. Schlussfolgerungen: In der Jupiteratmosphäre finde sich eine grosse Menge Dampf in Wolkenform condensirt, ähnlich wie auf der Erde. Wahrscheinlich sind dann auch grosse Wasserflächen vorhanden. Zwischen Aequator und 45° Breite findet fortwährender Wechsel in den oberen Flecken wie in der darunter befindlichen Oberfläche statt. Trotzdem existiren Formen von ziemlicher Beständigkeit (rother Fleck und manche weisse Flecken). Ursache der Aenderungen scheint hauptsächlich die Sonne zu sein, die am Aequator am stärksten einwirkt. Der Jupiter ist keineswegs an seiner Oberfläche glühend. An den von der Sonne beschienenen dunklen Flächen finde starke Dampfbildung statt; der Dampf condensirt sich auf der Polarseite zu den weissen Wolken, die durch Passatwinde in die Länge gezogen werden. Die Färbungen der eigentlichen Oberfläche, gelblich und kupferbraun einerseits und grau oder bläulich andererseits, entsprächen den Contrasten auf dem Mars, bedeuteten also vielleicht, wie auf letzterem, Land- und Wasserflächen. Die Stabilität der Oberfläche muss, nach den Farbenänderungen zu schliessen, gering sein. Besonders scheinen oft lange andauernde Bewölkungen an bestimmten Stellen einzutreten (z. B. beim rothen Fleck, über dem Aequator).

F. S. Archenhold. Ueber das Auftreten von schwarzen Flecken auf der Jupiterscheibe. Astr. Nachr. 125, 77†.

Auf dem nördlichen Jupiterstreifen wurden mit dem 12-Zöller der Urania-Berlin zwei Flecken gesehen; Grösse und Aussehen wie Trabantenschatten. Nachher auch im 6-Zöller leicht wahrgenommen.

A. Stanley Williams. On a coming Conjunction of a Remarkable Dark Spot on Jupiter with the Red Spot. Monthl. Not. 50, 520†.

A. Stanley Williams. Conjunction of the Red and Dark Spots on Jupiter. Observ. 13, 274, 298†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 464.

Am 3. Juli war zwischen dem dunklen und dem rothen Fleck nur noch ein schmaler heller Zwischenraum, am 14. standen die

Flecken in Contact, am 20. schien der schwarze Fleck hinter dem rothen Fleck zu stehen. Der Hauptheil des ersteren war nicht mehr zu sehen, sondern nur noch am Rande des rothen Fleckes ein matter Schatten, der zuvor als Anhängsel des schwarzen Fleckes beobachtet worden war. Die wirkliche Conjunction fand etwa am 24. Juli statt. — Der grosse Fleck ist wieder viel deutlicher und seine rothe Farbe tiefer geworden, was auch von DAVIS in Reading bestätigt wird.

W. R. WAUGH. Dark Spot on Jupiter. Observ. 13, 322†.

Der Fleck auf Jupiters nördlichem Aequatorialstreifen war am 16. September wieder sehr auffallend; er glich einem Satellitenschatten.

A. STANLEY WILLIAMS. The early History of the Red Spot on Jupiter. Observ. 13, 338—341†.

Nachdem andauernde Beobachtungen von 12 Jahren dargethan hatten, welchen grossen Aenderungen in Gestalt, Farbe und Aussehen der rothe Fleck auf dem Jupiter unterworfen ist, war es möglich geworden, mit Erfolg dessen frühere Geschichte zu untersuchen. Dauernd gleich geblieben war die eigenthümliche Configuration der Nachbarstreifen, namentlich die merkwürdig tiefe Einbuchtung, die stets auffällig war, auch wenn der Fleck selbst kaum vermuthet werden konnte. Diese Bucht findet sich nun sehr deutlich in mehreren von den nicht sehr zahlreichen Jupiterzeichnungen SCHWABE's (in der Bibliothek der Roy. Astr. Soc.), und zwar ganz in der Form, welche sie jetzt neben dem rothen Fleck zeigt. Die Daten sind:

1831 am 5. September $9^h 45^m$.
1840 am 26. April 10^h — $10{,}5^h$ (der Fleck ist als hellerer Raum angedeutet).
1845 am 2. December $4{,}7^h$.
1850 am 26. Februar $7{,}5^h$.
1851 am 10. Mai 8^h.

Der Fleck wie die Bucht im Südstreifen sind aufs Deutlichste ganz in der heutigen Form zu sehen.

1852 oder 1853 sind noch zwei Zeichnungen mit der Bucht vorhanden; in den von STANLEY WILLIAMS nicht geprüften SCHWABE'schen Zeichnungen mögen noch mehr Daten vorkommen.

Bisher galt als älteste Kunde von dem rothen Fleck eine Zeichnung von Dawes aus dem Jahre 1857. Allem Anscheine nach ist dieses Gebilde eine feste Oberflächenformation, die nur scheinbar, durch atmosphärische Zustände, verändert wird.

R. J. Ryle. The early History of the Red Spot on Jupiter. Observ. 13, 392†.

Auch auf einen von Cassini 1665 bis 1713 öfter gesehenen (nach Angaben von Grant's History of Physical Astronomy) Fleck, der periodisch unsichtbar wurde und wieder erschien, passt die Beschreibung des jetzigen rothen Fleckes. In Breen's „Planetary Worlds" findet sich eine alte Jupiterzeichnung mit einem ähnlichen Fleck und der Einbuchtung des Nachbarstreifens.

J. E. Keeler. The Red Spot on Jupiter. Monthl. Not. 51, 31—32†.

Keeler publicirt hier ein Bild des Jupiter, das auf Zeichnungen, Mikrometermessungen und Beobachtungen des Durchganges der Flecken durch den Mittelmeridian des Jupiter (28. August 1890) beruht. Er bemerkt, dass kleinere Gebilde, welche den grossen Fleck überholen, diesem stets ausweichen und an dessen Rande entlang laufen. — Die langen Streifen der Aequatorzone, die im vorangehenden Jahre charakteristisch für das Aussehen des Jupiter waren, schienen 1890 sich aufzulösen; nur unvollkommene Beispiele derselben waren noch vorhanden. Die Aequatorzone selbst war weniger weiss. Merkwürdig ist die Reihe schwarzer Flecken auf dem Nordstreifen. Ihre zuerst ganz schwarze Farbe ist nach Barnard allmählich eine röthliche geworden. Die Südhälfte enthält einige kleine runde, weisse Flecken, die den vorjährigen an Deutlichkeit nachstehen.

J. E. Keeler. Physical Observations of Jupiter in 1889. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 15†.

Keeler hat im Jahre 1889 24 Jupiterzeichnungen am 36-Zöller erlangt. Kurze Beschreibung der Oberfläche. Mehrere helle Streifen (Wolkenzüge) wurden gesehen, welche von der Kante der röthlichen Parallelstreifen in diese sich hineinerstreckten, wobei sie sich umbogen und bei genügender Länge schliesslich selbst die Richtung parallel zum Aequator annahmen. Sie beginnen mit hellweisser Farbe, blassen aber über dem röthlichen Streifen ab

und verschwimmen an ihrem Ende mit diesem. An hellen Knoten in diesen Wolkenstreifen konnte man das Wandern der Materie verfolgen.

E. S. HOLDEN. The Red Spot on Jupiter. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 77.

Ein dem rothen Fleck der Form nach sehr ähnlicher elliptischer Ring findet sich auf einer Jupiterzeichnung, die von Prof. MAYER am 5. Januar 1870 gemacht ist. Centraler Durchgang des Fleckes 8^h mittl. Zt. Bethlehem, Lehigh Universität (Journ. Franklin Institute, Februar 1870, p. 136).

W. F. DENNING. Recent Observations of Jupiter. Nature 41, 206†. Naturw. Rundsch. 5, 179. Sid. Mess. 9, 140.

Rotationsdauer des rothen Fleckes 1889 gleich $9^h\ 55^m\ 40{,}15^s$ gegen $40{,}24^s$ im Jahre 1888, $40{,}5^s$ 1887 und $41{,}1^s$ im Jahre 1886. Kürzeste Dauer 1879: $34{,}2^s$. Beschreibung von Flecken und Streifen.

W. F. DENNING. Red Spot on Jupiter. Nature 42, 100†.

Am 22. Mai 1890 war der rothe Fleck $15{,}5^m$ früher in der Jupitermitte, als die Berechnung von MARTH ergiebt. Danach wäre die Rotation rascher geworden. Gleichzeitig ging der Trabant IV als sehr dunkler Fleck vor der Jupiterscheibe vorüber.

BELOPOLSKY. The Rotation of Jupiter. Ref.: Nature 43, 84†. Naturw. Rundsch. 6, 195.

Nahe dem Aequator rotirt die Jupiteroberfläche in $9^h\ 51^m$, jenseits 10^0 Breite in $9^h\ 55{,}5^m$ (vergl. diese Ber. 1889).

F. TERBY. Sur la structure des bandes équatoriales de Jupiter. Bull. de Belg. (3) 19, 396†. Ref.: Beibl. 14, 982.

Die Beobachtungen der weissen „Wolkenzüge“ über den Parallelstreifen des Jupiter beim Aequator bestätigen TERBY's Wahrnehmungen vom Herbst 1889 (vergl. diese Ber. 1889).

E. E. BARNARD. Apparent duplicity of the First Satellite of Jupiter. Astr. Nachr. 125, 317†. Ref.: Observ. 13, 366. Naturw. Wochenschr. 5, 549.

Am 8. September 1890 beobachtete Barnard am 12-Zöller einen Vorübergang des ersten Trabanten vor dem Jupiter. Unter starker Vergrösserung erschien der Trabant doppelt; die eine Componente stand über der anderen. Burnham bestätigte die Wahrnehmung. Barnard meint, dass ein weisses Band am Trabantenäquator die scheinbare Duplicität bewirken könnte; anderenfalls müsste der Trabant wirklich doppelt sein.

P. F. Duke. A. Freeman. Satellites of Jupiter. Observ. 13, 273, 295†.

Am 21. Juni ging Trabant II so dicht an I vorüber, dass die Ränder sich berührten. Am 27. konnte Duke eine Bedeckung von III durch II beobachten. Von Freeman wird die Wahrnehmung einer partiellen Bedeckung von I durch II gemeldet. Nahe Vorübergänge fanden statt: zwischen I und II am 11. August (Distanz im Minimum ein Trabantendurchmesser), zwischen I und III am 22. August (ein Drittel Durchmesser III).

A. Freeman. Jupiter's Satellites. Observ. 13, 321†, 358†, 392†.

Tabellen zur Ermittelung der Zeiten, wann je zwei Satelliten in Conjunction kommen. (Es werden für jeden Mond die Zeiten angegeben, die derselbe braucht, um von der Conjunction mit der Jupitermitte bis zu den Abständen von 1, 1,5, 2, 2,5 u. s. w. Jupiterhalbmessern zu gelangen; später werden für November und December 1890 die Conjunctionen direct angeführt.)

C. B. Hill. Black Transit of Jupiter's Satellite IV. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 244†.

E. E. Barnard. Black Transit of the IV. Satellite of Jupiter. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 252—256†.

Hill beobachtete den Vorübergang des IV. Jupitermondes am 13. August 1890 mit dem 8,5 inch-Refractor der Chabot-Sternwarte. Der Mond erschien ganz schwarz und vollkommen rund; erst als er sich dem Jupiterrande näherte, wurde er etwas heller.

Barnard verfolgte den Durchgang am 12-Zöller der Licksternwarte mit 500facher Vergrösserung. Trabant völlig rund, ganz schwarz, dunkler als zwei der schwarzen Jupiterflecken, die an dem langsam laufenden Monde dicht vorbeizogen. Beim Austritt wurde er kleiner und scheinbar etwas nordsüdlich verlängert; der

schon über den Rand hervorragende Theil erschien dann so hell, wie die Nachbarpartie des Jupiter, während der übrige Theil immer noch schwarz blieb. Ganz vom Planeten losgelöst, war der Trabant blass, aschenfarbig, ohne Fleckenzeichnung auf seiner Scheibe. — Ausführliche Notizen.

C. B. Hill. Observations of the Transit of Jupiter's Satellite IV (Oct. 2, 1890). Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 291.

Nach dem Eintritt in die Jupiterscheibe wurde der IV. Mond schnell dunkel und war bald wieder ganz schwarz.

Willis L. Barnes. Dark Transit of Jupiter's 3^d Satellite. Sid. Mess. 9, 426 (2. September 1890).

L. Swift. Black Transit of Jupiter's 3^d Satellite. Sid. Mess. 9, 474 (21. Juli 1890).

E. Stuyvaert. Observation de l'occultation de Jupiter par la Lune le 7 août 1889. Astr. Nachr. 123, 318†.

Die Beobachtung der Jupiterbedeckung am Abend des 7. Aug. wurde mit dem 15 cm-Refractor der Sternwarte zu Brüssel ausgeführt. Beim Austritte schien über dem Planeten längs des Mondrandes ein grauer Halbschatten zu liegen. Auch erscheint der Glanz der Jupiterscheibe abnehmend vom westlichen Planetenrande an gegen den Mondrand hin; nach dem letzten Contact verschwindet dieser Halbschatten allmählich und der Jupiter nimmt eine gleichmässige Helligkeit an über seine ganze Scheibe hin. Die Satelliten treten mit sehr geringer Helligkeit aus; diese nimmt erst zu, wenn der betreffende Trabant so weit vom Monde abgerückt ist, als der Breite jenes Schattenbandes entspricht.

A. Safarik. Jupiter's Bedeckung durch den Mond am 7. August 1889. Astr. Nachr. 124, 45† (aus Sitzber. d. böhm. Ges. d. Wissensch. 2, 232, 1889).

Beim Eintritt (beobachtet mit Refractor von 115 mm Oeffnung) war der dunkle Mondrand auf dem Jupiter ganz scharf und zwei oder drei Mondberge deutlich. Der Mondrand verursachte keinerlei Ungleichheit in der Helligkeit der Jupiteroberfläche. Beim Aus-

tritte (beobachtet mit Reflector von 175 mm Oeffnung) war die Luft ungünstig geworden; Jupiter war sehr undeutlich, die Farbe schmutziggrün. Längs des Mondrandes zog über die Planetenscheibe ein dunkler Schattenstreifen von 3″ Breite. Diesen Streifen, der schon von SCHRÖTER 1795 gesehen wurde, hält SAFARIK für eine Contrasterscheinung; ebenso die grünliche Färbung des Jupiter.

R. v. STERNECK. Bedeckung von Jupiter durch den Mond am 7. August 1889. Astr. Nachr. 124, 295†.

Verf. hat mit dem Fernrohr (55 mm Oeffnung) eines Universalinstrumentes die Jupiterbedeckung beobachtet und beim Austritt ebenfalls den Schattenrand längs des Mondrandes bemerkt. Die Breite wird 12″ geschätzt.

G. LORENZONI. Occultazione di Giove e dei suoi satelliti dietro la Luna. Astr. Nachr. 125, 43.

Jupiterhelligkeit beim Austritt viel schwächer als die des Mondes. Farbe grünlich.

W. H. PICKERING. The Occultation of Jupiter, September 3, 1889. Sid. Mess. 9, 148†.

Nach dem Austritte des Jupiter, der einige Minuten nach Sonnenuntergang erfolgte, wurden am 13-Zöller der astronomischen Station auf dem Wilson Peak sechs Aufnahmen gemacht. Der dem Monde zugekehrte Jupiterrand ist dunkler als der andere; da aber an anderen Tagen die Aufnahmen dasselbe zeigten, so muss diese Differenz als Phase erklärt werden. Die Ausmessung des Jupiterdurchmessers gab um 1″ kleinere Zahlen für die zwei ersten Aufnahmen, wo der Jupiter noch dicht beim Monde stand (1,7″ und 8,5″ Entfernung), als bei den späteren. PICKERING nennt als mögliche Ursache die Lichtbrechung in der Mondatmosphäre. Doch scheint es nicht undenkbar, dass der anfangs noch helle Hintergrund, vielleicht auch Distorsion einen Einfluss in diesem Sinne ausgeübt haben.

---

7. Saturn.

A. HALL. The Thickness of Saturn's Ring. Astr. Journ. 10, 41 †.

Die Dicke des Ringes wurde bisher wie folgt angegeben: 1) DUSÉJOUR 0,224″ (1789); 2) HERSCHEL 0,2″ (1789); 3) SCHROETER 0,126″ (1803); 4) W. C. und G. P. BOND < 0,01″ (1848). Letzterer Werth wurde aus der Vergleichung der Ringhelligkeit kurz vor dem Verschwinden des Ringes mit der Helligkeit, welche der nur längs seiner Kante beleuchtete Ring zeigte, erhalten. HALL empfiehlt die Anwendung dieser Methode auch für das 1891 eintretende Unsichtbarwerden des Ringes.

HASWELL. Saturn and Dr. TERBY's Spot. Observ. 13, 187 †.

Nachdem Mr. TAYLOR am fünffachen Spiegelteleskop zu Ealing am 9. März 1890 TERBY's weissen Fleck auf dem Saturnringe (aber nur bei Anwendung schwacher Oculare) gesehen hatte, bemerkt auch HASWELL, dass er gleichfalls diese Erscheinung dauernd beobachtet habe, wenn auch weniger deutlich als im Vorjahre.

E. E. BARNARD. Observations of the Eclipse of Japetus in the Shadows of the Globe, Crape Ring, and Bright Ring of Saturn, Nov. 1, 1889. Monthl. Not. 50, 107—110 †. Ref.: Naturw. Rdsch. 5, 191. Nature 41, 403.

Am Abend des 1. November 1889 beobachtete BARNARD am 12-Zöller der Lickssternwarte das Hervortreten des Japetus aus dem Schatten des Saturnballes. Es dauerte etwa fünf Minuten, bis der Trabant seine Maximalhelligkeit erreicht hatte. Eine Stunde später begann sein Licht wieder schwächer zu werden, und diese durch den Schatten des „dunklen" Ringes *C* bewirkte Lichtverminderung währte 75 Minuten, worauf der Trabant rasch im eigentlichen Ringschatten verschwand. Der dunkle Ring ist also transparent, die ihn bildenden Partikel fangen eine erhebliche Quantität des Sonnenlichtes auf.

E. L. TROUVELOT. Phénomènes observés sur Saturne vers l'époque du passage du soleil et de la terre par le plan de ses anneaux, en 1877/78. Bull. astr. 7, 147—162, 185—194 †. Sid. Mess. 10, 74—82, 119—125; 171—179 (Uebers.). Ref.: Beibl. 14, 983.

Die Sonne ging am 6. Februar und die Erde am 1. März 1878 von Norden her durch die Ebene des Saturnringes. Die beim Verschwinden und Wiedererscheinen des Ringes auftretenden Phänomene verfolgte TROUVELOT, so oft es ihm die Umstände erlaubten, durch Beobachtungen an einem MERZ'schen 6-Zöller mit 85- bis 460facher Vergrösserung.

Schon im Mai 1877 war der Ring weniger glänzend als die Planetenscheibe; auch zeigte er, im Vergleich mit dieser, eine gelbliche Färbung, beides im Gegensatze zum gewöhnlichen Aussehen. Am 28. August 1878 ermöglichte die gelbe Farbe die Sichtbarkeit des Ringes auf der weissen Saturnkugel. Ende November 1878 hatte die Ringhelligkeit aber bereits so zugenommen, dass sie der des Saturn nur noch wenig nachstand, und im December übertraf sie dieselbe bedeutend. Es ist zu beachten, dass die Erde vom März an bis zum Juli 1878 sich bis 5° von der Ringebene südlich entfernt, dann aber bis auf 2° im November wieder genähert hatte. Die Helligkeit des Ringes wuchs aber gleichmässig, hängt also nicht von der Erdstellung ab, sondern von der Sonnenhöhe über der Ringebene.

Ebenso wechselte mit dem Sonnenstande die Ringbreite: die Ringfläche wurde durch etwas, das dem Schatten eines undurchsichtigen Körpers glich, immer mehr verdunkelt. Am 6. October 1877 (Sonnenhöhe + 1° 49′) war der Ringabschnitt vor dem Saturn schon stark verdunkelt, am 18. Dec. (+ 44′) auch schon ein Theil des Ansen. Am 25. Jan. 1878 (+ 12′) vermischte sich dieser Schatten bereits so mit dem Saturnschatten auf dem Ringe, dass die östliche Anse gänzlich getrennt vom Saturn erschien, und zwar durch eine Lücke, welche ganz der Breite des Saturnschattens entsprach. Am 4. Febr. (+ 5′) war der Ring nur noch eine feine Linie und am 5. kaum noch erkennbar, zuweilen discontinuirlich und wie aus leuchtenden Kügelchen zusammengesetzt. TROUVELOT vermuthet, dass jener Schatten von einer über die Ringfläche hervorragenden Ringzone herrührt, die sich gegen den Saturn hin allmählich abflacht. Früher schon hatte TROUVELOT aus der Krümmung des Saturnschattens auf dem Ringe eine solche Unebenheit der Oberfläche beim Ringe *B* vermuthet; etwa 6000 km vom äusseren Rande entfernt, würde dann am 25. Jan. 1878 die grösste Erhebung über die mittlere Ringfläche mit 400 km Höhe sich befunden haben müssen. Würde auf der Südseite des Ringes die Erhebung dieselbe sein, so wäre also die Maximalbreite 800 km, einem scheinbaren Durchmesser von 0,12″ entsprechend. Doch

wird die Breite für uns stets geringer (etwa 400 km) erscheinen müssen, da der äussere Ring *A* die Erhebung theilweise verdeckt und beschattet. HERSCHEL gab die Ringbreite zu 400 km an, BOND dagegen nur gleich 64 km oder weniger. Die Zahl, glaubt TROUVELOT, sei vielleicht für Ring *A* passend, der zuweilen so dünn würde, dass er durchscheinend sei (Beobachtung TROUVELOT's vom 21. Nov. bis 6. Dec. 1880). Was BOND (1848/49) für den Ringrand gehalten habe, sei sicher nicht der äussere Rand von *A* gewesen, einmal, weil der BOND'sche „Lichtfaden" kein zusammenhängender Strich, sondern eine Reihe von Lichtpunkten war, und dann, weil er den Lichtfaden südlich vom dunklen Saturnstreifen gesehen hat, als der Rand von *A* in Wirklichkeit nördlich davon stehen musste und umgekehrt. Vom 3. bis 12. Sept. 1848, wo Sonne und Erde nahezu in der Ringebene standen, war der Ring so deutlich, dass ihn BOND im 3zöll. Sucher sehen konnte, was ihn sehr verwunderte. Gleichzeitig stand an Stelle des dunklen Streifens auf der Saturnkugel eine glänzende Zone, die an Licht nicht abnahm. Dies dürfte, wie TROUVELOT denkt, jene Hervorragung im Ringe *B* gewesen sein, und diese Zone hätte BOND messen sollen.

Ein schweres Bedenken gegen seine Annahme führt TROUVELOT noch an, dass nämlich immer noch der äussere Theil des Ringes hätte zu sehen sein müssen, wenn auch die inneren Partien durch die Erhebung in *B* beschattet waren. HERSCHEL und DAWES hätten, anscheinend mit ähnlichen Widersprüchen kämpfend, die Hypothese gemacht, dass der Ringrand nur wenig Licht reflectire, was aber auch nicht mit allen Beobachtungen harmonire. „Hier ist noch ein Geheimniss zu lüften."

Eine Erscheinung, die durch die Existenz jener Hervorragung einfach zu erklären wäre, ist die im December 1877 beobachtete ungleiche Deutlichkeit der CASINI'schen Theilung zu beiden Seiten des Saturn. Auf der Ostseite — der hinteren Ringhälfte in Bezug auf die Sonne — trat sie deutlicher hervor, weil hier jene Erhebung die äussere Zone von *B* beschattete. Als dieser Schatten den Ring *A* erreichte, wurde auch die von ihm verhüllte Theilung unsichtbar.

Eine andere merkwürdige Unregelmässigkeit wurde in der ersten Hälfte des December 1878 beobachtet. Oestlich neben dem Saturn erschien nämlich die vordere Hälfte des Ringes äusserst schmal, die hintere viel breiter. Auch fehlte auf dem Saturn jede Spur eines Schattens von Ring *C*.

Am 6. Febr. 1878, dem Tage des Durchganges der Sonne durch die Ringebene, war ausserhalb des Saturn vom Ringe nicht die geringste Spur mehr zu sehen. Auf der Saturnscheibe war er dagegen als grauer Streifen leicht erkennbar. Die Luft war nicht sehr günstig, Saturn stand tief (6^h Abends). Vom 7. bis 27. Febr. unterschied TROUVELOT an sechs Tagen mit grösserer oder geringerer Leichtigkeit in der Verlängerung jenes grauen Streifens zwei kurze blasse dreieckige Anhängsel mit diffusen Rändern, die Basis gegen Saturn gewandt. Einige Male blitzte eine Spur eines Lichtfadens auf. Vom 1. März an war der Saturn in den Sonnenstrahlen verborgen.

Darauf spricht TROUVELOT von einigen mehr oder weniger auffallenden Deformationen des Saturnrandes, die von Verschiebungen oder wahrscheinlicher von Verdunkelungen der Oberflächenstoffe herrühren könnten.

Der Saturnrand erschien nie heller als die Saturnmitte, mehrfach wurde direct notirt, dass er beträchtlich weniger hell war. Mehrmals fiel auch eine Art Phase (Phasenhalbschatten?) an dem von der Sonne entfernteren Rande auf, der dann erheblich matter erschien als der andere Rand, besonders um die Zeit der Quadratur des Planeten.

Zum Schlusse giebt TROUVELOT noch Fingerzeige zu der Beobachtung des 1891/92 wieder eintretenden Unsichtbarwerdens des Ringsystems.

E. S. HOLDEN. The „Square-Shouldered" Aspect of Saturn. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 193.

HERSCHEL beschrieb einmal den Saturnball als Parallelogramm mit vier abgerundeten Ecken (Phil. Trans. 1805, 272). Auf einer von W. H. PICKERING am 7. Febr. 1890 gemachten Saturnaufnahme verursacht die dunkle Südpolcalotte eine ähnliche Deformation der Südhalbkugel des Saturn.

P. STROOBANT. Observations de Saturne faites en 1890 à l'observatoire royal de Bruxelles. Bull. de Belg. (3) 19, 738 (Bericht von TERBY), 772—775†. Ref.: Bull. Astr. 7, 391.

Der Saturnring beginnt bereits, recht schmal zu werden, wodurch die Beobachtungen erschwert werden. Auf Ring *A* war die ENCKE'sche Theilung nicht zu erkennen. Auch die CASSINI'sche Theilung ist an der schmalsten Ringstelle schwer sichtbar.

Ring *C* war immer leicht sichtbar; gegen *B* war keine Trennungslinie zu bemerken. Der innere Rand war stets unregelmässig. Auch die Breite dieses „dunklen Ringes“ war nicht constant. So nahm er am 14. März und 30. April nur ein Drittel des Raumes zwischen *B* und der Saturnkugel ein statt, wie gewöhnlich, die Hälfte. Am letzteren Datum scheint das Ringsystem *A* und *B* breiter gewesen zu sein westlich von Saturn als östlich, und zwar nach Mikrometermessungen, an denen Stuyvaert Theil nahm, um etwa 0,6″. Für Ring *C* fand das Gegentheil statt. Vor der Saturnkugel war der Ring *C* von dunklerem Aussehen als in anderen Jahren. — Der Schatten des Saturn auf dem Ringsysteme war stark gekrümmt, und zwar convex gegen den Saturn, als ob Ring *B* in der Mitte dicker wäre als an der Cassini'schen Theilung. — Terby kann verschiedene dieser Beobachtungen bestätigen nach seinen eigenen Wahrnehmungen.

H. Struve. Vorläufige Resultate aus den Beobachtungen der Saturnstrabanten am 30zöll. Refractor. Astr. Nachr. **123**, 257—276†. Ref.: Nature **42**, 600. Observ. **13**, 94. Bull. Astr. **7**, 19, 305. Naturw. Rdsch. **5**, 610.

Die Beobachtungen am 30-Zöller bezwecken die Bestimmung aller Elemente des Saturnsystems und zerfallen in drei Gruppen: 1) Beobachtungen zur Bestimmung der Bahnen der inneren Saturnstrabanten Rhea, Dione, Tethys, Enceladus, Mimas. 2) Beobachtung des Hyperion, theils im Anschlusse an die Planetenscheibe, theils an die Monde Titan und Japetus. 3) Messungen der Dimensionen des Saturn und seines Ringsystems. Da die Bahnen der Saturnmonde in Folge der gegenseitigen Störungen raschen Veränderungen unterliegen, so wurden die Beobachtungen eines jeden Mondes auf einen engbegrenzten Zeitraum zusammengedrängt und für diesen alsdann osculirende Elemente berechnet. Nach längeren Intervallen wurde diese Bestimmung wiederholt, und es ergaben sich so die Bahnelemente von Rhea, Tethys und Enceladus für vier verschiedene Epochen, die von Dione und Mimas für zwei Epochen.

Die theoretische Untersuchung der Beobachtungen ist hier zunächst für Rhea und Tethys ausgeführt. Sie ergab als Saturnmasse den Werth 1 : (3493,0 $\pm$ 0,9) und die Lage der Ebene des Saturnsäquators: $\Omega = 167^0\ 53{,}6'$, $i = 28^0\ 2{,}0'$ (für 1886,2). Letztere Werthe beruhen auf dem Satze, dass die Ebenen der Trabanten-

bahnen in fast unveränderlicher Neigung gegen den Saturnäquator sich mit gleichförmiger Knotengeschwindigkeit auf diesen fortbewegen, wenn die Störung vorwiegend durch die Abplattung des Saturn bewirkt wird; dies letztere gilt aber für die inneren fünf Saturnsmonde sehr nahe. Die Knotenbewegung der Tethys beträgt bei einer Bahnneigung von 65,1′ jährlich — 72,8°, bei Rhea sind die Zahlen entsprechend — 10,2° und 20,5′. Es zeigt sich als nicht ausgeschlossen, dass neben der Wirkung der Abplattung des Saturn und den Störungen der anderen Trabanten auch der Einfluss des Saturnringes bei jenen Knotenbewegungen eine Rolle spielt; doch sind hierüber noch weitere Untersuchungen erforderlich.

H. Struve. Vorläufige Resultate... Zweite Mittheilung: Ueber die Bahnen von Mimas und Enceladus. Astr. Nachr. 125, 97—118†. Ref.: Observ. 13, 330.

Der Saturnmond Mimas ist im Jahre 1888 5 mal, 1889 22 mal, immer unter günstigen Umständen, beobachtet worden. Die Neigung seiner Bahnebene ist 1° 26′, bezogen auf den Saturnäquator, seine Excentricität 0,016. Der Knoten (θ) verschiebt sich, wie auch Vergleichungen mit Beobachtungen von Hall 1876 bestätigen, jährlich um — 365,5°, das Perihel um etwa den gleichen Betrag in positiver Richtung. Ein interessantes Problem bietet eine in der mittleren Bewegung (n) des Mimas nachweisbare Beschleunigung, wodurch der Trabant stets zu grosse Längen (l) erreicht. Das Umgekehrte findet zur Zeit für Tethys statt und ist in gegenseitigen Störungen dieser Trabanten begründet. Da nämlich die Differenz $4n_1 - 2n$ jährlich $= -434{,}6^0$ und die Summe der Knotenverschiebungen bei beiden Satelliten $\varDelta\theta + \varDelta\theta_1 = -437^0$ ist, so wird eine Störung, welche von dem Winkel $W = 4n_1 - 2n - \varDelta(\theta + \theta_1)$ abhängt, eine sehr lange Periode haben und sehr starke Beträge erreichen. Es entsteht, wenn man auf Glieder höherer Ordnung keine Rücksicht nimmt, eine Libration, eine Ortsveränderung nach dem Princip der Pendelschwingungen. Um dieselbe numerisch genau zu bestimmen, benutzt Struve Beobachtungen des Mimas von Herschel (1789), Lassell (1847 bis 1856), Marth (1864), Newcomb, Hall und Holden (1876), Hall (1882 bis 1886) und seine eigenen, für die Tethys ausserdem noch solche von Lamont (1836), Jacob (1856 bis 1858), W. Meyer (1881). So erhält er: Periode der Libration = 68 Jahre, Schwankung in Länge ± 44° für Mimas und 2,5° für

Tethys, Massenverhältniss dieses Trabanten 1:15, Masse der Tethys (in Theilen der Saturnsmasse) = 1:767000, die des Mimas 15 mal kleiner; die jährlichen Bewegungen sind: n = 381,9945°, n_1 = 190,69795°; ferner folgt $\Delta\theta$ = — 365,0°, also genau mit den Beobachtungen stimmend. Einem Minimum in Länge bei Mimas um 1885 entspricht ein Maximum der Länge von Tethys; das Gegentheil fand 1850 statt.

Ein ganz ähnlicher Fall liegt bei den zwei Trabanten Enceladus und Dione vor, deren Bahnen gegen die Ebene des Saturnäquators sehr wenig geneigt sind. Hier ist nämlich $2n_1 - n'$ = + 123,6° im Jahre, und genau um ebenso viel verschiebt sich jährlich das Perisaturnium des Enceladus. Die Bestimmung der nur geringen Libration lässt sich noch nicht ausführen. Die Excentricität ist für Enceladus und Dione ungefähr 0,005, die Masse des letzteren Mondes giebt STRUVE zu 1:528000 an. Die Conjunctionen der beiden Monde fallen für alle Zeiten mit dem Perisaturnium von Enceladus zusammen.

Aus photometrischen Beobachtungen hat PICKERING, von dem Massenwerth des Titan 1:4700 ausgehend, für Mimas den hypothetischen Massenwerth = 1:500000, Tethys = 1:70000, Dione 1:80000 abgeleitet. Diese Zahlen sind aber 22 mal, bezw. 11- und 7 mal zu gross, d. h. die innersten Trabanten reflectiren des Licht stärker als die äusseren.

Sehr beträchtlich ist für die inneren Monde besonders der Einfluss der Saturnabplattung auf die säcularen Verschiebungen der Knoten und Perisaturnien. Die Abplattungsconstante, $\varkappa : \varrho^2$ wird, bis auf wenige Einheiten der vierten Decimale genau, 0,0258. Ferner lässt sich der Schluss ziehen, dass bisher auch nicht die geringste Einwirkung der Ringmasse auf die Bewegungen der inneren Trabanten zu spüren ist. Schon die Masse 1:10000 scheint STRUVE zu gross. Auch für den Ring gilt vielleicht das Gesetz, das bei den Trabanten gefunden wurde, dass die Albedo, je näher dem Saturn, desto grösser wird.

Mass of Saturn. Nature 41, 429† (Ref. über Trans. Astr. Observ. Yale Coll. 1 [2]). Sid. Mess. 9, 142.

A. HALL jr. berechnete aus den Heliometermessungen des Titan, dessen mittlere Entfernung vom Saturnmittelpunkte er gleich 176,570″ ± 0,0243″ bestimmte, die Saturnmasse gleich 1:3500,5 ± 1,44. BESSEL hatte 3502,5 gefunden, STRUVE aus

Titan 3495,7 und aus Japetus 3500,2; HALL am grossen Refractor zu Washington aus Japetus (Differenzen von *AR* und Decl.) 3481,2 und (Positionswinkel und Distanzen) 3481,4 und entsprechend für Titan 3496,3 und 3469,9.

E. S. HOLDEN. Occultation of Japetus 1890, April 9. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 131—134†.

Der äusserste Saturnmond Japetus konnte bei dem Wiedererscheinen nach einer Bedeckung durch den Planeten nur mit Mühe am 36-Zöller gesehen werden. Er wurde wieder unsichtbar, nachdem er sich bis zur Mitte des dunklen Ringes *C* bewegt hatte.

---

8. Uranus.

E. S. HOLDEN. Bands on the Planet Uranus. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 197.

Am 30. April 1891 konnten HOLDEN und SCHÄBERLE zwei schwache Aequatorbänder auf dem Uranus sehen. Der Positionswinkel wurde von HOLDEN gleich 90°, von SCHÄBERLE gleich 105° geschätzt.

J. PERROTIN. Notiz über den Uranus. (Diese Ber. 1889.) Ref.: Naturw. Rdsch. 5, 153. Nature 42, 162.

F. S. ARCHENHOLD. Das Spectrum des Planeten Uranus. (Vergl. diese Ber. 1889.) Himmel u. Erde 2, 431.

---

9. Allgemeines über Planeten.

J. SCHEINER. Ueber die physische Beschaffenheit der Planeten und Monde. Naturw. Rdsch. 5, 17—20, 41—44, 69—72†. Ref.: Beibl. 14, 282.

Für Forschungen auf dem Gebiete der Astrophysik der Planeten ist es nothwendig, deren Massen, Grössen und Dichten zu kennen. Ferner kommen Umlaufszeit und Sonnenabstand, sowie die Neigung des Aequators gegen die Bahnebene in Betracht als

Grundlagen der Jahreszeiten. Endlich ist die Rotationsdauer zu bestimmen. Hierzu kommen dann die physischen Beobachtungen selbst, welche durch Spectroskopie und Photometrie bedeutende Fortschritte gemacht haben.

Mond. Das Spectrum des Mondlichtes von F bis H gleicht völlig dem Sonnenspectrum, die Mondatmosphäre kann daher nur eine äusserst geringe Dichte besitzen; auch kann kein Wasser oder Eis vorhanden sein. Aenderungen an der Oberfläche mögen durch Gesteinsverwitterung in Folge der enormen, vielleicht mehrere hundert Grade umfassenden Temperaturschwankungen veranlasst werden. Vulcanische Vorgänge hält der Autor für ausgeschlossen. Ueber die Versuche, die Mondkrater zu erklären.

Die Erdatmosphäre giebt starke Absorptionslinien, die um so kräftiger in dem Spectrum der Sonne, der Planeten etc. hervortreten, je niedriger diese Gestirne über dem Horizonte stehen und je grösser der Gehalt der Luft an Wasserdampf ist. Bestimmungen der terrestrischen Linien im Sonnenspectrum.

Mercur. Rotation und Umlaufszeit um die Sonne sind nach SCHIAPARELLI gleich. Die Albedo ist nach ZÖLLNER gering, somit die Mercuratmosphäre ziemlich wolkenfrei. Die Spectralbeobachtungen von VOGEL zeigten eine Verstärkung der terrestrischen Linien; Mercur würde demnach eine der unserigen ähnliche Atmosphäre haben.

Venus. Wegen der Undeutlichkeit der Flecken ist die Rotation unbestimmt. Jedenfalls ist eine dichte Atmosphäre vorhanden. Denn die Albedo ist sehr hoch (0,6), an den Hörnerspitzen findet eine Refraction von 50′ statt, die terrestrischen Linien erscheinen im Venusspectrum verstärkt, und bei den Venusdurchgängen zeigte sich Atmosphäre als Lichtsaum um die dunkle, noch nicht oder nicht ganz vor die Sonne getretene Planetenscheibe. Ueber das (aschgraue) Dämmerlicht in der Nachtseite der Venus.

Mars. Die Oberfläche zeigt dauernd gleichbleibende Configuration neben Veränderungen, die auf Wolkenbildung in der Marsatmosphäre zurückgeführt werden können; mit den Jahreszeiten variabel sind die Polarflecken. Im Spectrum sind acht atmosphärische Linien sicher nachgewiesen. Die Trennung von Wasser und Land scheint auf dem Mars nicht so absolut unveränderlich zu sein wie auf der Erde. Ueber die Marscanäle und ihre gelegentliche (periodische?) Verdoppelung.

Jupiter. Die Atmosphäre dieses Planeten enthält Gase, welche in der unserigen nicht oder nur in minimaler Menge vor-

kommen. Das Spectrum zeigt Streifen bei 656 (bei C), 649,5, 628 α, 594,5 bis 592 (bei D), 580 bis 570 (gegen Violett verwaschen, δ), 524,8 und 507 bis 500, die mit tellurischen Banden übereinstimmen. Im Blau und Violett findet eine starke allgemeine Absorption statt. Dem Jupiter eigenthümlich ist das Absorptionsband im Roth mit der Wellenlänge 617,9 $\mu\mu$; sein Ursprung ist unbekannt. Auf den Aequatorstreifen des Jupiter ist die Absorption, wie aus der Verbreiterung und Verstärkung der Spectralbänder folgt, kräftiger, das Sonnenlicht wird dort also in grösserer Tiefe reflectirt, die Streifen sind als Lücken in der Wolkenschicht um den Planeten zu betrachten. Die rothbraune Färbung der dunklen Partien und Streifen ist ebenfalls eine Folge der Absorption. Die innere Jupiterwärme hat wahrscheinlich noch ziemlich bedeutende Wirkung auf die Oberfläche. Locale Erwärmungen der letzteren veranlassen die Auflösung der darüber lagernden Wolken, es entsteht für uns ein dunkler (rother) Fleck. Es ist unwahrscheinlich, dass die Jupiteroberfläche, wie Manche annehmen, noch rothglühend sei. — Auch im Spectrum der Jupitermonde hat Vogel das Absorptionsband im Roth gefunden; diese Körper haben also physisch viele Verwandtschaft zu ihrem Hauptplaneten.

Saturn. Die Beschaffenheit des Saturn ist dieselbe wie die des Jupiter. Ausser den stärksten Fraunhofer'schen Linien treten noch tellurische Absorptionsbänder, sowie das Band bei 618 $\mu\mu$ auf; letzteres ist noch stärker als beim Jupiter. Wie bei diesem, ist auch auf dem Saturn die Absorption in dem dunklen Aequatorstreifen vermehrt. Im Spectrum des Ringes fehlt das Band 618, somit auch die atmosphärische Umhüllung. Bekanntlich hat die theoretische Untersuchung als Bedingung der Stabilität des Ringes ergeben, dass er aus kleinen Körperchen, Miniaturmonden, sich zusammensetzen muss, die ihre Bahnen um den Saturn vollständig beschreiben.

Uranus. Der Uranusäquator steht fast senkrecht zur Ekliptik und fällt nahe zusammen mit der Ebene der Trabantenbahnen. Aequatorstreifen wurden in Nizza gesehen. Das Spectrum ist verhältnissmässig leicht zu beobachten. Die Fraunhofer'schen Linien C, E, F sind schwach angedeutet, im Uebrigen ist das Spectrum ganz eigenartig und zeigt Streifen bei 618, 596, 574, 543, letzteres der dunkelste Streifen. Das Band im Roth ist das gleiche wie bei Jupiter und Saturn; über die drei anderen lässt sich nichts sagen.

Neptun. Das Spectrum scheint mit dem des Uranus identisch zu sein; es ist aber zu schwach, als dass eine genauere Feststellung möglich wäre.

W. W. PAYNE. Study of the Surface-Markings of the Planets in 1890. Science 16, 360.

D. KIRKWOOD. Note on the Densities of the Planets. Bull. Astr. Soc. Pacific 2, 1. Ref.: Beibl. 14, 559.

Für die vier inneren Planeten des Sonnensystems, einschliesslich des Mondes, findet KIRKWOOD, dass einer grösseren Masse sowohl ein grösserer Durchmesser als eine grössere Dichte entsprechen (Mercurmasse = 1:8700000 angenommen, 0,0382 der Erdmasse).

Litteratur.

A. WINCHELL. The Rotation of Mercury. Nature 42, 391.

THURY. Ueber das Ringgebirge Plinius. (Vergl. diese Ber. 1889.) Ref.: Naturw. Rdsch. 5, 91.

J. TEBBUTT. Star-Occultations observed at Windsor N. S. Wales in 1889. Astr. Nachr. 124, 18 f.

W. DOBERCK. Hongkong-Observations of Eclipses and other Phenomena. Ibid. 183.

G. V. SCHIAPARELLI. Osservazioni fatte nella R. SPECOLA DI BRERA durante l'eclisse totale di Luna avvenuta il 28 genn. 1888. Rend. Lomb. (2) 21, 278.

F. TERBY. Sur des nouvelles observations des canaux de Mars et de leur gémination. Bull. de Belg. (3) 20, 37.

CH. ANDRÉ. Sur l'observation du passage des satellites de Jupiter et des occultations d'étoiles. C. R. 111, 876.

* * * Observations of the Magnitude of Japetus. Nature 41, 403.

A. MARTH. Ephemeris for physical observations of Mars in 1890. Monthl. Not. 50, 127—132.

— — Ephemeris for physical observations of Jupiter in 1890. Monthl. Not. 50, 341—347.

— — Ephemeris of the satellites of Mars in 1890. Monthl. Not. 50, 133—138.

A. Marth. Ephemeris of the satellites of Saturn in 1890/91. Monthl. Not. 50, 547—557; 51, 61—73, 99—101.

— — Ephemeris of the satellites of Uranus in 1890. Monthl. Not. 50, 124—126.

— — Ephemeris of the satellite of Neptun in 1890/91. Monthl. Not. 50, 558—559.

J. Coniel. Coordonnées héliocentriques de Jupiter, tirées des tables de Leverrier, du 7 nov. 1769 au 6 janv. 1785. Bull. Astr. 7, 461—469.

1C. Fixsterne und Nebelflecken.

Referent: A. BERBERICH in Berlin.

a) Sternparallaxen.

J. KLEIBER. Ueber die Zahl der Sterne mit messbaren Parallaxen. Astr. Nachr. **124**, 30†. Ref.: Observatory **13**, 185.

In OUDEMANS' Verzeichniss der bisher gemessenen Sternparallaxen werden 28 Fälle angeführt, wo dieser Werth grösser ist als 0,1″. Bei gleichmässiger Vertheilung aller Sterne mit $\pi > 0{,}1''$ müsste deren mittlere Parallaxe 0,133″ sein; in Wahrheit ist das Mittel aller dieser Parallaxen grösser, und so ergiebt sich die Möglichkeit zu bestimmen, wie viel Sterne mit $\pi > 0{,}1''$ im Ganzen vorhanden sein müssen. KLEIBER berechnet, dass noch 21 fehlen, dass die Gesammtzahl also 49 sein würde.

B. GILL. Note on the Parallax of β Orionis. Observatory **13**, 289—291†.

Auf der peruanischen Station der Harvardsternwarte wurde mit einer Porträtlinse eine sechsstündige Aufnahme vom Orionnebel gemacht, der auf der Platte in ganz enormen Dimensionen herauskommt. Er erfüllt den Raum zwischen den Sternen $\varkappa$ Orionis, Lal. 11382 und 11329, ω, ψ Orionis, β Eridani, Lal. 9706 und zurück nach $\varkappa$ Orionis. Nahe an dem Rande steht in dieser Fläche β Orionis, von dem auf der Capsternwarte eine Serie Heliometerbeobachtuugen zur Ermittelung der Parallaxe ausgeführt worden ist. Das Ergebniss [mit Rücksicht auf eine später publicirte Correctur] ist in Bezug auf zwei Nachbarsterne die Parallaxe $\pi = 0$, die Entfernung der Rigel, und daher auch des Orionnebels würde also unmessbar gross sein.

A. M. CLERKE. Rigel and the Great Nebula. Observ. **13**, 313—316†, 347†. Ref.: Sid. Mess. **9**, 425.

Die langsame, fast unmerkliche Eigenbewegung von β Orionis lässt schon auf eine enorme Entfernung und minimale Parallaxe

schliessen; unsere Sonne würde in jener Distanz ($\pi = 0{,}007''$) nur 12. Grösse sein. — Die Zusammengehörigkeit von Rigel und anderen Orionsternen zum grossen Nebel wird durch gewisse Uebereinstimmungen der Spectra höchst wahrscheinlich gemacht.

A. A. RAMBAUT. On the Parallax of Double Stars. Monthl. Not. 50, 302—310†.

Früher schon hat RAMBAUT für das Product aus der Parallaxe π und der Geschwindigkeit einer Componente eines Doppelsternes in der Gesichtslinie V (Erdgeschwindigkeit $= l$, Winkel zwischen Bahntangente und der grossen Axe $= \varphi$, Umlaufszeit $= P$, im Uebrigen die gewöhnlichen Bezeichnungen) die Gleichung aufgestellt:

$$\pi V = \frac{l a^2 \sqrt{1 - e^2} \sin (\varphi - \omega) \sin i}{P r \sqrt{1 - e^2 \cos^2 \varphi}}.$$

Da sich nun V auf spectrographischem Wege bis auf einige Kilometer genau bestimmen lässt, so würde auch die Ermitteluug der Parallaxe von vielen Doppelsternen, die hell genug sind, möglich sein. Am grössten wird πV dann sein, wenn die Componenten eines Binärsystems den Knoten passiren. RAMBAUT berechnet die Maxima von πV für 45 Doppelsternbahnen (Tabelle I). In einer II. Tabelle werden für 21 interessantere Systeme die Werthe πV für 1891,0 gegeben. Bei mehreren dieser Sterne ist die Parallaxe bekannt, so dass man V ableiten kann. Diese Grösse ergiebt sich im Mittel $= 6{,}4$ km, also ziemlich klein.

H. SADLER. Table of Stellar Parallaxes. Knowledge, Febr. 1890. Abdruck: Sid. Mess. 9, 342—352†.

Um die Entfernung der Sterne in Lichtjahren zu erhalten, hat man die Zahl 3,2588 durch die Parallaxe π (in Bogensecunden) zu dividiren (dies gilt für die Sonnenparallaxe $= 8{,}80''$). Aufgeführt werden 81 Sterne, über die Versuche vorliegen, die Parallaxe zu ermitteln.

J. C. KAPTEYN. Vorläufige Mittheilung, betreffend Bestimmung von Fixsternparallaxen. (Vergl. diese Ber. 1889). Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 63.

J. J. PLUMMER. The Distances of the Stars. Nat. 43, 104†.

Die Anzahl der Lichtjahre, welche der Entfernung eines Sternes von der Sonne entspricht, drückt zugleich auch diesen Abstand in

englischen Meilen aus, wenn die Distanz Erde-Sonne gleich 1 engl. Zoll gesetzt wird; z. B. 61 Cygni, Parallaxe = 0,434″, entsprechend 7,464 Lichtjahren und 7,499 engl. Meilen. (Die Zahl der Lichtjahre ist nahe übereinstimmend mit der Anzahl Billionen Myriameter, welche derselben Parallaxe entsprechen; z. B. $\pi = 1''$ giebt 3,268 Lichtjahre und 3,094 Bill. Myriameter. Ref.)

---

b) Sternbewegungen.

J. BAUSCHINGER. Zusammenstellung der Eigenbewegungen von 90 teleskopischen Sternen, welche in den Münchener Zonen vorkommen. Astr. Nachr. **124**, 289—293†.

Mehr als die Hälfte dieser Eigenbewegungen war bisher unbekannt, die übrigen waren noch nicht genau bestimmt. In 18 Fällen ist die jährliche Bewegung grösser als 0,5″, darunter siebenmal grösser als 1″.

L. DE BALL. Die Eigenbewegung des Sternes Lalande 19229. Astr. Nachr. **125**, 365.

Eigenbewegung in $AR + 0{,}021^s$, in Decl. — 0,72″ für ein Jahr.

J. R. EASTMAN. Proper Motions and Stellar Magnitudes. Observ. **13**, 184†.

Eine Gruppirung von 652 rasch bewegten Fixsternen nach ihrer Grösse zeigt gerade bei den schwächeren Sternen eine wachsende Geschwindigkeit, so dass man glauben könnte, diese wären uns näher als die helleren Sterne und an sich selbst kleiner. Wenn es nun auch denkbar ist, dass kleine Massen grössere Geschwindigkeiten erlangen als grosse Körper, so ist doch zu berücksichtigen, dass die rasch laufenden schwachen Sterne nur einen verschwindenden Bruchtheil der Gesammtzahl der Sterne gleicher Grösse bilden und dass man von ihnen, als Ausnahmen, nicht auf das Ganze schliessen darf. Der beigefügten Tabelle seien folgende Zahlen entnommen:

Zahl der Sterne	Mittlere Grösse	Mittlere Eigenbewegung
18	1,10	0,524″
67	3,07	0,181″
90	4,87	0,172″
128	7,05	0,421″
22	8,78	0,678″

W. T. Lynn. On the Proper Motion of Groombridge 1830. Monthl. Not. 50, 332†.

Ableitung der Bewegung von Gr. 1830 aus den Ortsdifferenzen des Sternes in den sechs Greenwicher Katalogen (1845—1880).

W. T. Lynn. On the Proper Motions of Three Stars. Monthl. Not. 50, 519.

Die aus den Greenwicher Katalogen deducirten Eigenbewegungen der bekannten Sterne Lal. 21185, 21258 und Oe.-A. 17415.

J. Bossert. Tableau synoptique des mouvements propres des étoiles. Bull. astr. 7, 99—105†. Ref.: Nat. 42, 20. Beibl. 14, 845.

Zusammenstellung aller Eigenbewegungen von jährlich 0,5″ und darüber, enthaltend 1 Stern mit über 7″, 2 Sterne mit 6″ bis 7″, 1 Doppelstern mit 5,2″ (61 Cygni), 4 Sterne mit 4″ bis 5″, 6 Sterne mit 3″ bis 4″, 9 Sterne mit 2″ bis 3″, 11 Sterne mit 1,5″ bis 2″, 45 Sterne mit 1,0″ bis 1,5″, 54 Sterne mit 0,75″ bis 1,0″, und 135 Sterne mit 0,5″ bis 0,75″.

L. Boss. Determination of the Solar Motion. Astr. Journ. 9, 161—165†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 576. Observ. 13 217.

In der zu Albany beobachteten Zone der Astr. Ges., die 4° 20′ breit ist und im Mittel 3° nördl. Declination besitzt, fand Boss 253 Sterne mit Eigenbewegungen, wovon 200 bisher unbekannt waren. Diese Bewegungen benutzt er, um daraus die Eigenbewegung des Sonnensystems abzuleiten. Bei der Rechnung verwendet er die Airy'sche Methode. Den Winkelwerth der Sonnenbewegung in der Entfernung r bezeichnet er mit m und den Werth für die Entfernungseinheit, also $\frac{m}{r}$, mit M. Dann werden die Sterne in zwei Gruppen getheilt, von denen die eine die helleren als 8,0. Gr. enthält, die andere die schwächeren. Mit Beiseitelassung einiger übermässig rasch laufender Sterne zählt Gruppe I 135 Sterne der mittleren Grösse 6,6 und Gruppe II 144 Sterne 8,6. Gr. Die Resultate für die Rectascension A und Declination D des Zielpunktes der Sonnenbewegung und für M lauten:

I. Gruppe	$A = 280{,}8^0$	$D = 42{,}8^0$	$M = 12{,}4''$
II. Gruppe	$A = 285{,}7^0$	$D = 45{,}1^0$	$M = 13{,}7''$
Alle Sterne	$A = 283{,}3^0$	$D = 44{,}1^0$	$M = 13{,}1''$

Trotzdem die zweite Gruppe Sterne enthält, die um zwei Grössen schwächer sind und demnach 2,5 mal weiter entfernt sein müssten als die der ersten Gruppe, geben die zwei Gruppen gleiche Werthe für M. Das Eintheilungsprincip ist also unzulässig.

Bei einer noch weiteren Einschränkung der Sternzahl auf langsamer bewegte Sterne (253) erhält Boss $A = 288{,}7^0$, $D = +\,51{,}5^0$, $M = 10{,}6''$. Im Ganzen fallen diese Zahlen nicht zu weit ab von L. STRUVE's Werthen 273,3° und 37,7°, nur M ist grösser (nach STRUVE aus den Sternen des AUWERS-BRADLEY-Kataloges 4,9″).

Boss vermuthet, dass teleskopische oder andere Sterne mit grosser Bewegung anderen Gesetzen unterworfen sind, als langsam laufende Sterne, etwa so, dass die systematischen Ortsänderungen der sonnennahen Fixsterne grösser sind als die der entfernteren.

H. KOBOLD. Ueber die Bewegungen im Fixsternsysteme. Astr. Nachr. **125**, 65—72†. Ref.: Naturw. Rundsch. **6**, 99. Beibl. **15**, 206.

Nach einem von BESSEL vorgeschlagenen und von KLINKERFUES weiter ausgebildeten Verfahren untersucht Verf. die Eigenbewegungen der 622 Fundamentalsterne. Für jeden Stern ergeben sich zwei Pole des grössten Kreises, in welchem seine Bewegung vor sich geht. Parallele Sternbewegungen geben Pole, die auf einem einzigen grössten Kreise liegen. Würde unsere Sonne sich allein bewegen, so würden alle Sterne entgegengesetzte parallele Bewegungen zeigen müssen, deren Pole im „parallaktischen Aequator“ liegen würden, in dem Kreise, dessen einer Pol der Zielpunkt unserer Sonne wäre. Diese einfache Erscheinung wird indessen durch die besonderen Bewegungen der Sterne selbst verwickelt; das Resultat ist in Wirklichkeit nur das Zusammendrängen jener Pole gegen einen gewissen grössten Kreis, der so liegt, dass die beiden Hemisphären gleich viele Pole enthalten. Dies ist der Fall nach dem vorliegenden Material, das alle Bewegungen von mehr als 0,1″ umfasst, für einen Declinationskreis, der den Himmelsäquator im Frühlingspunkte schneidet, der Zielpunkt der Sonne muss daher nahe die Decl. = 0° haben. Der gewöhnlich angenommene Zielpunkt ($AR = 267^0$, Decl. $= +\,31^0$) würde einen Kreis liefern, auf dessen Nordseite 97 Pole lägen, während die Südseite deren 139 enthielte. Durch Vertheilen aller Sterne in sechs Classen nach

der Grösse ihrer Bewegungen ergeben sich sechs Zielpunkte von verschiedener Genauigkeit, und als wahrscheinlichste Richtung der Bewegung unserer Sonne ein Punkt in

$$AR = 266{,}1^0, \text{ Decl.} = +\ 0{,}35^0.$$

[Bei dieser Methode wird übrigens nur die Richtung der Eigenbewegung berücksichtigt; auch geben die retrograden Bewegungen, d. h. diejenigen, welche der parallaktischen Bewegung entgegen gesetzt verlaufen, im Mittel denselben grössten Kreis mit den gleichen zwei Polen. Würde die Zahl der directen und retrograden Bewegungen gleich oder nur wenig verschieden sein, so bliebe die Eigenbewegung der Sonne, d. h. die Wahl des einen der zwei Pole, unbestimmt; dieser Pol kann nur aus der Grösse der Bewegungen ermittelt werden, was hier nicht geschehen ist. Daher auch die starke Declinationsdifferenz gegen andere Bestimmungen der Sonnenbewegung. Ref.]

Interessante Aufschlüsse kann das Kobold'sche Verfahren über gemeinsame Eigenbewegungen und Zusammengehörigkeit von Sternen zu Sondersystemen geben durch das erleichterte Erkennen der Anhäufung der Pole solcher Sterne. Solche Systeme würden nach Kobold sein: 1) γ, δ, ζ, o, ε Virginis, $\varkappa$ Ophiuchi, α, χ Leonis, ε Hydrae; 2) β, η, δ Cassiop., ε, 61 Cygni, α Lyrae, ϑ, 6 Persei und Br. 3077.

O. Stumpe. Untersuchungen über die Bewegung des Sonnensystems. Astr. Nachr. **125**, 385—432†. Ref.: Observ. **14**, 68. Publ. Astr. Soc. Pacific **3**, 42—45. Naturw. Rundsch. **6**, 99. Beibl. **15**, 206.

Unter Benutzung aller Quellen hat Verf. ein sehr vollständiges Verzeichniss gut bestimmter Eigenbewegungen von 1054 Sternen aufgestellt, wobei als untere Grenze der jährlichen Bewegung der Betrag 0,16″ gewählt wurde. Es wird zunächst Aufschluss über die Reductionsmethoden gegeben, nach denen die Eigenbewegungen aus den Katalogen abgeleitet sind, sowie Mittheilung über Katalog- und Beobachtungsfehler gemacht, die im Laufe der Arbeit gefunden wurden. Für jede Sternbewegung wurden zwei Gleichungen (je eine für AR und Decl.) aufgestellt, in denen als Unbekannte die Präcessionsconstante, die drei Coordinaten der Eigenbewegung der Sonne (σ, τ und die Geschwindigkeit, gesehen in der Entfernung ϱ eines Sternes: c/ϱ), sowie die Grösse der etwa vorhandenen Drehung

des gesammten Fixsternsystems parallel der Milchstrassenebene vorkommen. Die Gleichungen wurden in vier Gruppen getheilt, und zwar je nach dem Betrage der Eigenbewegungen:

Gruppe	Eigenbewegung	Sterne
I	0,16″ bis 0,32″	551
II	0,32″ „ 0,64″	340
III	0,64″ „ 1,28″	105
IV	1,28″ und mehr	58

Die Drehung des Sternsystems parallel der Milchstrasse kann, was auch BOLTE und L. STRUVE gefunden haben, vernachlässigt werden; sie ist jedenfalls minimal. Für die Richtung der Sonnenbewegung und die relative Grösse ergeben sich die Werthe:

	AR	D	$\frac{c}{\varrho}$
I	$AR = 287{,}4^0$	$D = +\,42{,}0^0$	$\frac{c}{\varrho} = 0{,}140''$
II	$279{,}7^0$	$+\,40{,}5^0$	$0{,}295''$
III	$287{,}9^0$	$+\,32{,}1^0$	$0{,}608''$
IV	$285{,}2^0$	$+\,30{,}4^0$	$2{,}057''$

Die Geschwindigkeit, welche die Sonne für einen Stern in der Entfernung ϱ zeigen würde (wenn dieselbe nicht perspectivisch verkürzt ist), nämlich $\frac{c}{\varrho}$, wächst somit gleichzeitig mit zunehmender scheinbarer Sternbewegung; für die vier Gruppen hätte man nämlich die folgenden Mittel der Eigenbewegungen: I = 0,23″, II = 0,43″, III = 0,83″, IV = 2,39″. Daraus folgt, dass in der That die Eigenbewegungen ein sehr gutes Maass für die Entfernungen der Sterne liefern, was man von den Helligkeiten der Sterne nicht sagen kann. Denn die mittleren Grössen der Sterne im obigen Gruppen sind 6,0, 6,7, 6,1 und 6,5, also dieselben. Die Sterne bieten daher viel weniger Verschiedenheiten bezüglich ihrer Eigenbewegungen als in ihrer absoluten Leuchtkraft.

c) Doppelsterne.

G. CELORIA. Orbita di μ^2 Herculis, A. Clark 7. Astr. Nachr. 123, 329—331 †.

Von diesem 1856 entdeckten, rasch bewegten Doppelsterne liegen bis 1888 zahlreiche Messungen vor, aus denen CELORIA die Umlaufszeit (U) = 40,65 Jahre, die Excentricität (e) = 0,14853, also sehr mässig für einen Doppelstern, und die halbe grosse Axe (a) = 1,28″ ableitet. Die Distanzen werden aber durch diese Bahn nicht befriedigend dargestellt.

A. O. Leuschner. The Orbit of μ^2 Herculis. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 46—48†.

Aus den Messungen von 1857 bis 1889 ergab sich $U = 45{,}39$ Jahre, $e = 0{,}2139$, $a = 1{,}37''$.

E. B. Powell. γ Coronae Australis. Monthl. Not. 50, 299—301†.

Aus Beobachtungen von 1834 bis 1888, während welcher Zeit der Begleiter 209° im Positionswinkel zurückgelegt hat, findet Powell $U = 93{,}338$ Jahre, $e = 0{,}30287$, $a = 2{,}034''$.

J. E. Gore. On the Orbit of δ Cygni. Monthl. Not. 50, 398—400†. Ref.: Sid. Mess. 9, 428.

Dieser verhältnismässig langsam bewegte Stern hat nach Gore's Rechnung $U = 376{,}7$ Jahre, $e = 0{,}327$ und $a = 2{,}39''$.

J. E. Gore. On the Orbit of 99 Herculis. Monthl. Not. 51, 45†.

Der Begleiter hat von 1859 bis 1890 etwa 300° im Positionswinkel zurückgelegt. Gore findet $U = 53{,}55$ Jahre, $e = 0{,}7928$, $a = 1{,}12''$ und die hypothetische Parallaxe $= \pi = a\, U^{-2/3} = 0{,}08''$.

Newton M. Mann. Three interesting Binaries. Sid. Mess. 9, 387—392†.

Auf graphischem Wege hat Verf. folgende Bahnen bestimmt:

61 Cygni:	$U = 462$	Jahre,	$e = 0{,}529$,	$a = 23{,}90''$
Castor:	$U = 266$	Jahre,	$e = 0{,}653$,	$a = 5{,}54''$
70 Ophiuchi: . .	$U = 88{,}04$	Jahre,	$e = 0{,}499$,	$a = 4{,}45''$

A. M. Clerke. The System of ζ Cancri. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 188—191†. Sid. Mess. 9, 300—303†.

Ueber Seeliger's Untersuchungen des dreifachen Sternes ζ Cancri und den dadurch nachgewiesenen vierten (dunklen) Begleiter.

F. Koerber. Das Sternsystem ζ Cancri. Himmel u. Erde 3, 122—124.

S. W. Burnham. Double Star Observations made at Lick Observatory in May, June and July 1889. Astr. Nachr. 124, 49—83†.

Zunächst werden die Positionen und Messungen von 62 neu entdeckten Doppelsternen mitgetheilt; darunter finden sich Paare

mit nur 0,15″ (β 1099), 0,19″ (β 1111, dreifach, Struvestern) und mehrere mit nur 0,3″ Distanz, wie η Pegasi, η Ophiuchi. Merkwürdig sind ferner einige enge Doppelsterne, deren Componenten sehr ungleiche Helligkeit besitzen; z. B. θ Cygni 5. und 14,3. Gr. bei 3,6″ Distanz; der Hauptstern hat eine Eigenbewegung von jährlich 0,24″, so dass es bald zu entscheiden ist, ob der Begleiter physisch mit ihm verbunden ist. — Von bereits bekannten Doppelsternen sind über 350 Messungen aufgeführt. Die Componenten von 70 Ophiuchi und 61 Cygni wurden im 36-Zöller genau geprüft, aber einfach gefunden. — Zum Schluss folgen die Positionen von zwei neuen Nebeln.

S. W. BURNHAM. Measures of Double Stars. Astr. Nachr. 125, 41†.

Messungen des Sirius, Regulus, 78 und α Urs. Maj., 9 Argus, 8 Sextantis.

G. W. HOUGH. Catalogue of 94 New Double Stars and Measures of 107 Double Stars. Astr. Nachr. 125, 1—32†.

Nach ihrer Distanz betrachtet, vertheilen sich die am 18-zöll. Refractor der Dearborn Sternwarte entdeckten neuen Doppelsterne wie folgt:

Distanz	Sterne
0″ bis 0,5″	23
0,5″ „ 1,0″	12
1,0″ „ 2,0″	14
2,0″ „ 5,0″	19
über 5,0″	26

Die Sternpaare mit mehr als 5″ Distanz zeichnen sich durch starke Grössendifferenz der Componenten aus. Paare von 0″ bis 0,5″ hat HOUGH jetzt im Ganzen 48 gefunden, das sind mehr als O. STRUVE oder BURNHAM entdeckten.

G. W. HOUGH. New Double Stars. Astr. Journ. 9, 177—179†.

27 neue Doppelsterne, verschieden von den vorigen.

W. DOBERCK. Markree Double-Star Observations. Astr. Nachr. 125, 195—207†.

Die Beobachtungen sind in den Jahren 1879 bis 1882, sowie 1885 bis 1886 angestellt.

K. J. Tarrant. Micrometrical Measures of Double Stars 1888. Astr. Nachr. 225—250 †.

Die Beleuchtung des Mikrometers geschieht mit Hülfe von Accumulatoren und lässt nichts zu wünschen übrig. Einschaltung verschiedener Widerstände in den Stromkreis gestattet, jede beliebige Helligkeit zu erzielen. Die Anzahl der Messungen beläuft sich auf nahezu 500.

W. H. Maw. Σ 1888, ξ Bootis. Observ. 13, 357 †.

Hinweis auf die jetzt rasch wachsende Bahngeschwindigkeit dieses Sternpaares.

G. C. Comstock. Double Star Observations at the Washburn Observatory. Sid. Mess. 9, 78—80 †.

Bemerkungen über Doppelsternmessungen, die am 15-Zöller zu Madison 1888 bis 1889 ausgeführt sind. Mehrere Sternpaare mit anscheinend rascher Bahnbewegung werden namhaft gemacht.

S. W. Burnham. Notes on Some of the Double Stars Observed at Washburn Observatory. Sid. Mess. 9, 299.

Findet durch eigene Beobachtungen Comstock's Messungen theilweise bestätigt.

F. Giacomelli. Prima serie di misure micrometriche di stelle doppie fatte al R. Osservatorio del Campidoglio. Atti R. Acc. dei Lincei (4) 6, 161 †.

Das ausgezeichnete Merz'sche Aequatoreal von 115 mm Oeffnung trennt noch Doppelsterne von 1″ Abstand. Vergrösserung gewöhnlich 210fach. Untersuchung der Fehlerquellen. Durchschnittlich fünf Messungen von jedem Sternpaare. Anzahl der gemessenen Doppelsterne: 48. Beobachtungsjahr 1889.

---

d) Bewegungen in der Gesichtslinie.

H. C. Vogel. Spectrographische Beobachtungen an Algol. Astr. Nachr. 123, 289—292 †. Mem. Spettr. 19, 21—23. Ref.: Astr. Journ. 9, 136. Sid. Mess. 9, 237. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 27. Naturw. Rundschau 5, 1—2. Himmel u. Erde 2, 209—212, 239. Nature 41, 285. Beibl. 14, 283, 789.

Spectralaufnahmen des Algol ergaben starke Linienverschiebungen, die dem Lichtwechsel dieses Veränderlichen parallel verlaufen und dessen Zusammensetzung aus einem hellen und einem dunklen Stern beweisen. (Vgl. diese Ber. 1889, III.)

H. C. VOGEL. Ueber die Bahnbewegung von α Virginis. Astr. Nachr. **125**, 305—316†. Ref.: Astr. Journ. **10**, 24. Observ. **13**, 367. N. Wochenschr. **5**, 512. Nat. **42**, 90; **43**, 235. Naturw. Rundschau **5**, 313; **6**, 36. Beibl. **14**, 622; **15**, 108. Publ. Astr. Soc. Pacific **3**, 46.

Vom Spectrum von α Virginis sind in Potsdam 1889 und 1890 24 Aufnahmen gemacht. Wegen der grossen Breite der Wasserstofflinien ist die Messung der Wellenlängen weniger sicher als bei Sternen des II. Typus. Die Vergleichung der Linie $H\gamma$ mit der künstlichen Wasserstofflinie zeigt, wie bei Algol, variable Verschiebungen der Linie, also veränderliche Bewegung der Spica in der Gesichtslinie an. Spica hat also einen dunklen Begleiter und bewegt sich, wie die Messungen ergeben, mit einer Geschwindigkeit von 12,3 Meilen um den gemeinsamen Schwerpunkt. Ein Umlauf dauert 4,0134 Tage. Das ganze System nähert sich der Sonne mit der Geschwindigkeit von 2 Meilen in der Secunde. Abstand der Spica vom Schwerpunkte des Systems 679000 Meilen, Gesammtmasse = 2,6mal die Sonnenmasse. Ganz schwach scheint übrigens der Begleiter sich im Spectrum bemerkbar zu machen; man würde ihn etwa 3. Grösse schätzen können. An eine Trennung der beiden Körper im Fernrohre ist aber nicht zu denken; die Distanz ist kleiner als 0,02″.

Die Greenwicher Beobachtungen der Linienverschiebungen bei Spica von 1876 bis 1889 sind nicht hinreichend genau, um die Bahnbewegung erkennen zu lassen. Für die Jahre 1886 bis 1889 wird der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung bei obiger Periode ± 6,6 Meilen (statt ± 7,2 ohne Bahnbewegung). Bei einer Periode von 3,970 Tagen, die aber den Potsdamer Messungen widersprechen würde, wäre der wahrscheinliche Fehler nur ± 4,4 Meilen.

E. W. MAUNDER. The Motion of Spica in the Line of Sight. Observ, **13**, 238†.

MAUNDER sagt, die Greenwicher Beobachtungen der Linienverschiebungen geben eine Bahnbewegung der Spica, die praktisch mit VOGEL's Elementen übereinstimme; nur für die Geschwindigkeit folge ein kleinerer Werth

---

E. W. Maunder. Spectroscopic Results for the Motions of Stars in the Line of Sight, obtained at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1889. Monthl. Not. 50, 111—119†. Ref.: Nat. 42, 209.

Fortsetzung der Beobachtung von Linienverschiebungen und daraus abgeleitete Sternbewegungen in der Gesichtslinie. Für die mehr als dreimal beobachteten Sterne lauten die Resultate:

α Androm. . .	— 48 km	Pollux	— 56 km
β Persei . . .	— 25 „	Prokyon . . .	— 19 „
α Persei . . .	+ 6 „	Regulus . . .	+ 16 „
Aldebaran . .	+ 67 „	Arkturus . . .	— 63 „
Capella	+ 41 „	α Coronae . .	+ 19 „
Rigel	+ 32 „	α Ophiuchi . .	— 19 „
γ Orion . . .	— 18 „	Wega	— 54 „
β Tauri	+ 8 „	Atair	— 62 „
Sirius	— 49 „	Deneb	— 71 „
Castor	+ 7 „	α Cephei . . .	— 92 „

E. C. Pickering. On the Spectrum of ζ Ursae Majoris. Sill. Journ. (3) 39, 46. Ref.: Observ. 13, 80†. Sid. Mess. 9, 80—82. Knowledge, März 1890. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 125. Nat. 41, 285, 403. Naturw. Rundsch. 5, 145. Himmel u. Erde 2, 239. Beibl. 14, 515.

Im Spectrum von Mizar erscheint die K-Linie zeitweilig doppelt. Gleichzeitig scheinen die an sich schon breiten Wasserstofflinien noch breiter zu werden, wogegen die übrigen viel schwächeren Linien des Spectrums nur schwer zu sehen sind, jedenfalls weil sie sich in je zwei trennen, auf welche sich die vorher schon geringe Intensität vertheilt. Etliche derselben waren in der That auch doppelt zu sehen. Kurz vor und nach ihrer Verdoppelung hat die K-Linie ein nebeliges Aussehen. Diese in Perioden von 52 Tagen sich wiederholende Erscheinung beweist, dass Mizar sich aus zwei leuchtenden Körpern zusammensetzt, die in 104 Tagen einen Umlauf um ihren gemeinsamen Schwerpunkt ausführen. Die Trennung der K-Linie beträgt 0,199 $\mu\mu$; dividirt durch die Wellenlänge 393,7 und multiplicirt mit der Lichtgeschwindigkeit, giebt diese Zahl eine relative Bahngeschwindigkeit von 151 km, während die Grösse der Trennung einer Linie bei 448,1 $\mu\mu$ (0,246 $\mu\mu$) 164 km giebt. Ist die Bahn kreisförmig und liegt sie senkrecht zur Himmelsfläche, so würde die Distanz der Componenten 220 Mill. km, oder das 1,47fache der jährlichen Parallaxe sein; die Gesammtmasse wäre 40mal so gross als die Sonnenmasse. Diese Zahlen wären zu vergrössern, wenn die Bahn schräg

zur Gesichtslinie liegen würde, zu verkleinern, wenn die Bahn stark elliptisch wäre. Dass eine geringe Excentricität vorhanden ist, wird durch gewisse Unregelmässigkeiten bei den Verdoppelungen angedeutet. — Ein für den 8. December 1889 vorausgesagtes Verdoppeln der Linien wurde durch Beobachtung bestätigt.

Eine gleiche Erscheinung wurde bei den Sternen β Aurigae und *b* Ophiuchi entdeckt.

E. C. PICKERING. A New Class of Binary Stars. Monthl. Not. 50, 296—298†. Ref.: Bull. Astr. 7, 248. Naturw. Rundsch. 5, 346.

Ueber die bei ζ Ursae majoris und β Aurigae entdeckte zeitweilige Linienverdoppelung.

A. FOWLER. Preliminary Note on the Duplicity of α Lyrae. Monthl. Not. 51, 8—11†. Ref.: Nat. 43, 64.

H. C. VOGEL. Remarks on Mr. FOWLER's Note. Monthl. Not. 51, 104—108†. Nat. 43, 257.

Aus Verdoppelungen der *K*-Linien schloss FOWLER auf die Duplicität von α Lyrae; Bahngeschwindigkeit 600 km, Periode 24,68 Stunden. — Danach müssten die Linien fast immer doppelt sein, wogegen VOGEL erwähnt, dass auf den zahlreichen Aufnahmen der Potsdamer Sternwarte das Wegaspectrum nie doppelte Linien zeigte. FOWLER's Resultat muss daher auf Instrumentalfehlern beruhen.

A. M. CLERKE. Dark Stars. Observ. 13, 235—238†.

Die Entdeckung „dunkler“ Sterne, auch solcher, die zwar leuchtend sind, aber zu nahe bei einem anderen hellen Sterne stehen, um teleskopisch getrennt werden zu können, macht rasche Fortschritte. Aus der unregelmässigen Bewegung des Prokyon folgt die Existenz eines unsichtbaren Begleiters, wie bei ζ Cancri die eines vierten Sternes. Die spectroskopisch nachgewiesene Duplicität des Algol ist wohl eine allen Veränderlichen von diesem Typus gemeinsame Eigenschaft; nur könnten bei solchen Sternen, wo die Lichtschwächung höchstens 0,7. Gr. erreicht, beide Componenten hell sein (z. B. *U* Ophiuchi, λ Tauri, *Y* Cygni!). Da auch nicht veränderliche Sterne (Spica, Mizar, β Aurigae doppelt

sind, muss die Classe solch enger Systeme sehr zahlreich vertreten sein. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die Algolsterne alle zur ersten Spectralclasse gehören.

J. E. Keeler. The Motion of Arcturus in the Line of Sight. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 284†.

Drei Messungen der Linienverschiebungen, die Keeler am Lickrefractor ausgeführt hat, gaben als Bewegung des Arktur in der Gesichtslinie die Werthe —7,4, —6,4 und — 6,8 km; Mittel — 6,9 km.

In Potsdam wurde dieselbe Bewegung gleich —7,1 ± 0,3 km bestimmt.

W. H. S. Monck. The Satellite of Algol. Nat. 41, 198†.

Von den verschiedenen Ideen, auf welche Monck bei Betrachtung des Algolsystems kommt, ist erwähnenswerth, dass er aus den Schwankungen der Lichtwechselperiode auf die Existenz eines dritten Sternes oder eines störenden Mediums schliesst.

Mouchez. Photographies spectrales d'étoiles de MM. Henry, de l'observatoire de Paris. C. R. 111, 5†. Ref.: Beibl. 14, 789.

Mouchez legt der Akademie in Paris Aufnahmen von Sternspectren vor, welche von den Gebr. Henry theils mit einem Flintglasprisma von 45°, theils mit einem von 22° Brechungswinkel angefertigt und sehr gut gelungen sind. Es wird nun ein kräftiger Apparat gebaut, mittelst dessen die chemische Beschaffenheit der Sterne, sowie die Bewegungen in der Gesichtslinie studirt werden sollen.

Deslandres. Organisation des recherches spectroscopiques avec le grand télescope de l'observatoire de Paris. C. R. 111, 562—564†.

Die Aufnahmen der Sternspectra werden in Paris an dem Spiegelteleskop von 1,2 m Oeffnung gemacht. Es macht Schwierigkeiten, einen Stern auf den Spectroskopspalt einzustellen. Um ihn daselbst festzuhalten, werden durch einen kleinen Spiegel neben der photographischen Camera die rothen Spectralstrahlen, die doch nicht auf die Platte wirken, zu einem besonderen Oculare reflectirt, und mit ihrer Hülfe die Einstellung überwacht. Diese Einrichtung ist einfach und billig.

---

e) Veränderliche Sterne.

S. C. CHANDLER. Supplement to the First Edition of the Catalogue of Variable Stars. Astr. Journ. 8, 185—187†.

Tabellen über neu entdeckte Veränderliche, über Verbesserungen der Daten des ersten Kataloges veränderlicher Sterne und über wahrscheinliche Variabilität verschiedener Sterne.

S. C. CHANDLER. Ephemeris of Variable Stars of the Algol-Type. Astr. Journ. 9, 140, 192; 10, 23, 93, 128.

— — Ephemeris of *S* Antliae. Astr. Journ. 10, 94†.

CHANDLER macht darauf aufmerksam, dass 1200 Perioden von *S* Antliae gleich 389 Tagen sind.

S. C. CHANDLER. Contributions to the Knowledge of the Inequalities in the Periods of the Variable Stars. Astr. Journ. 10, 103†. Ref.: Nat. 43, 184.

Untersuchung der Periode von χ Cygni. Seit seiner Entdeckung bis 1850 war die Periode durchschnittlich 406 Tage ohne merklich fortschreitende Aenderung, aber mit grossen unregelmässigen oder periodischen Schwankungen. ARGELANDER konnte keine genaue Formel aufstellen, erst SCHÖNFELD wies 1892 auf eine geringe Zunahme der Periode hin. CHANDLER stellt die auch noch nicht völlig ausreichende Formel auf:

$$\text{Max.} = 1763 \text{ Juni } 3{,}5 + 406{,}02^d . E + 0{,}0075^d . E^2$$
$$+ 25{,}0^d . \sin (5^0 . E + 272^0).$$

J. G. HAGEN. Light-Variations of *S* Persei and *T* Arietis, between the Years 1883 and 1888. Astr. Journ. 10, 115†.

Die Beobachtungen reichen von 1883 bis 1888. Für den ersten der beiden noch unvollständig bekannten Sterne würde sich eine Periode von 852 Tagen, für den zweiten von 317,27 ± 0,23 Tagen ergeben. Vergleichssterne. Lichtcurve. *T* Arietis Max. 8,1 Gr., Min. 9,2. Gr.

J. E. GORE. On the Variable *U* Orionis. Monthl. Not. 50, 518†.

Aus allen eigenen Beobachtungen dieses von GORE 1885 als Nova entdeckten Veränderlichen leitet derselbe die Periode 373,6 Tage ab; mit Berücksichtigung fremder Beobachtungen findet er 373,47 Tage.

S. C. Chandler. On the Variability of *R* Vulpeculae. (Diese Ber. 1889.) Ref.: Nat. **41**, 257.

H. M. Paul. A New Variable of Short Period in Antlia. Astr. Journ. **9**, 180—182 †.

Der Stern 12 (Ur. Argent.) Antliae = Lac. 3892 ist in einer Periode $11^h\ 31^m$ oder $7^h\ 46^m$ veränderlich zwischen 6,7. und 7,4. Gr.; die Beobachtungen reichen von 1888 bis 1890, sind aber nur theilweise reducirt. Sternort (1875,0) = $9^h\ 26{,}8^m$ — $28^0\ 5'$.

E. F. Sawyer. On Paul's Short-Period Variable in Antlia. Astr. Journ. **9**, 183, 189 †.

Beobachtungen vom Februar und März 1890 beweisen, dass die kürzere Periode, nämlich $7^h\ 46^m\ 22{,}3^s$ richtig ist. Während 3^h ungefähr ist der Stern schwächer als im Maximum; er gehört zu den Sternen des Algoltypus.

S. C. Chandler. Elements of Paul's Algol-Type Variable *S* Antliae. Astr. Journ. **9**, 190.

Unter Mitbenutzung eigener Beobachtungen findet Chandler die Periode gleich $7^h\ 46^m\ 48{,}0^s$, Dauer des Maximallichtes $4^h\ 30^m$, Ab- und Zunahme je $1^h\ 40^m$. Die Minima lassen sich bis auf 3^m oder 4^m genau bestimmen.

P. S. Yendell. Observations of Paul's Algol-Type Variable *S* Antliae. Astr. Journ. **10**, 11—12 †.

Normale Grösse = 6,7., im Min. 7,2. geschätzt. Lichtcurve für den Zeitraum von $2^h\ 20^m$ vor dem Minimum bis $2^h\ 30^m$ nach demselben; die Lichtverminderung ist deutlich merkbar $1^h\ 30^m$ vor und nach dem Minimum.

G. Knott. Variable Stars of the Algol-Type. Observ. **13**, 299 †.

Kurze Notiz über *S* Antliae, nach vorstehenden Veröffentlichungen.

T. W. Backhouse. A new Variety of Variable Stars. Observ. **13**, 322 †.

Da die Lichtverminderung bei *S* Antliae nur unbedeutend von der halben Lichtwechselperiode verschieden ist, müssten die beiden

Componenten, falls eine dunkel ist, sich fast direct berühren. Es ist daher wahrscheinlich, dass beide Sterne hell sind und sich gegenseitig verdunkeln, dass also ein Umlauf gleich der doppelten Periode oder gleich $15^h\ 33{,}6^m$ ist. Hiermit sei ein neuer Typus von Veränderlichen bezeichnet.

E. E. MARKWICK. Note on some Suspected Variable Stars of the Algol-Type. Observ. 13, 178†. Ref.: Beibl. 14, 983.

Mehrere von GORE als „vielleicht veränderlich vom Algoltypus" bezeichnete Sterne hat MARKWICK zwei Jahre hindurch beobachtet. Nur bei ν Cassiopeiae scheint Veränderlichkeit von 0,5 Gr. vorzukommen, aber nicht nach der Art des Algol. φ und ξ Persei, 7 Arietis, 65 Geminorum, λ und ϑ Serpentis sind merklich constant geblieben.

P. S. YENDELL. Observed Maxima and Minima of Short-Period Variables in Sagittarius. Astr. Journ. 9, 133†.

Beobachtungen von Juni bis September 1889 an *X*, *W*, *Y*, *V* und *U* Sagittarii. *V* verhielt sich wenig regelmässig, *U* schwankte nur um 0,7 Gr., während SCHÖNFELD 1,3 Gr. Schwankung angiebt.

P. S. YENDELL. Observations of Variable Stars in 1889. Astr. Journ. 9. 137†.

u Herculis 7 Max., 6 Min. — *R* Scuti Max. (4,5. Gr.) 27. Aug. — *S* Sagittae 12 Max., 4 Min. — *T* Vulpec. 10 Max., 9 Min. — δ Cephei 20 Max., 20 Min.

P. S. YENDELL. Observed Maximum of *U* Geminorum. Astr. Journ. 9, 144†.

Am 14. Jan. wurde *U* Gemin. 9,8. Gr. geschätzt, am 16. 9,1., Max. Jan. 17,4 Cambr. 9,0. Gr., 18. bis 21. = 9,1., 22. nur 10,4., am 24. unsichtbar ($<$ 11,6).

J. G. HAGEN. Observations of Variable Stars. Astr. Journ. 9, 157†.

Beobachtungen von HAGEN (5-Zöller) und DAWSON (3-Zöller). *S* Aquarii Max. 2. Nov. 1889 — *R* Ceti Max. (8,2.) 3. Jan. 1890. — *T* Ceti Max. (5,6.) 16. Dec. 1889. — *U* Monoc. 2 Max. und 2 Min. — Algol 2 Min. — *R* Canis maj. 3 Min.

P. S. YENDELL. On some Observed Minima of *Y* Cygni. Astr. Journ. 9, 166 †.

11 Minima wurden erhalten vom 24. Sept. bis 23. Dec. 1889, Periode $1,5^m$ kürzer, als CHANDLER sie angiebt. Ableitung der Lichtcurve: Helligkeit von 10 zu 10 Minuten; sie ist ähnlich der von *U* Ophiuchi.

E. F. SAWYER. Some Observations of Variable Stars in 1889. Astr. Journ. 9, 166 †.

T Monoc. 5 Max., 8 Min. — *U* Monoc. 3 Max., 3 Min., der Lichtwechsel hat eine Doppelperiode, ähnlich wie — *R* Scuti 2 Max., 3 Min. — *S* Coron. Bor. Max. 7,1. Gr. 16. April 1888 und 9. April 1889; Zu- und Abnahme gleichmässig und rasch.

P. S. YENDELL. On the Variable Star *X* Cygni. Astr. Journ. 9, 188 †.

YENDELL beobachtete von Mai 1889 bis Januar 1890 14 Max. und 14 Min., GORE bezw. 5 und 3. Im aufsteigenden Aste der Lichtcurve findet, mitten zwischen Min. und Max., ein Sprung statt. Vielleicht ist auch das Helligkeitsintervall variabel.

P. S. YENDELL. Observed Maxima and Minima of Variable Stars. Astr. Journ. 10, 6 †.

R Lyrae 3 Max., 3 Min. — *U* Orionis Max. 6,4. Gr. 4. Jan. 1890, secundäres Max. 6,7. Gr. 20. Jan. — *R* Leon. Max. 5,8. Gr. 20. Febr.

E. F. SAWYER. Observations of Variable Stars in 1889. Astr. Journ. 10, 13 †.

g Herculis 2 Max., 2 Min., erstere am 18. Mai und 2. Aug. — *R* Lyrae 3 Max. (7. Juni, 15. Juli, 23. Oct.) — ϱ Persei 2 Min. — *T* Ceti Max. 5,5. Gr. 13. Dec. — *U* Ceti Max. 7,1. Gr. 7. Febr. 1890. — *U* Orionis Max. 6,7. Gr. 6. Jan. 1890, stationär bis 3. Febr. — *S* Serpentis Max. 7,4. Gr. 24. April. — *W* Cygni 3 Max., 3 Min., Periode sehr unregelmässig.

J. TEBBUTT. Observations of the Variable Star *R* Carinae from November 1886 to June 1890. Monthl. Not. 51, 46 †.

Helligkeitsangaben an 77 Tagen, Grösse zwischen 4,7 und 9,2, Periode 312 Tage.

P. S. YENDELL. Observations of Variable Stars of the Algol-Type. Astr. Journ. 10, 42 †.

Anzahl der beobachteten Minima: Algol 4, *U* Cephei 2, *R* Canis maj. 3, *S* Cancri 2 und ausserdem 3 theilweise.

P. S. YENDELL. Note on the Variable Star *S* Monocerotis. Astr. Journ. 10, 53 †.

7 Maxima und Minima. Lichtwechsel nicht sehr regelmässig. Periode am kürzesten unter allen Veränderlichen, die nicht zum Algoltypus gehören.

P. S. YENDELL. Observed Maxima and Minima of *T* and *U* Monocerotis 1889/90. Astr. Journ. 10, 58 †.

T: 6 Max., 6 Min. — *U*: 3 Max., 1 Min.

E. F. SAWYER. Observed Maximum of *R* Hydrae. Astr. Journ. 10, 63 †.
Max. 4,6. Gr. Mai 25,5.

P. S. YENDELL. Maxima and Minima of Variable Stars, observed in 1890. Astr. Journ. 10, 85 †.

W Virginis 6 Max., 3 Min. — *R* Urs. maj. Max. 7,3. Gr. 14. Juni. — *S* Urs. maj. Max. 7,8. Gr. 30. April, secundäres Max. 18. Mai gleich hell. — *X* Cygni Max. 4,2. Gr. Juni 17,4. —

E. F. SAWYER. The Variable Stars *T* and *U* Monocerotis 1889/90. Astr. Journ. 10, 86 †.

T: 6 Max. und 6 Min. — *U*: 3 Max., 2 Min.

P. S. YENDELL. Observed Maxima and Minima of Variable Stars. Astr. Journ 10, 98 †.

Y Ophiuchi 3 Max., 5 Min. (nahe übereinstimmend mit SAWYER's Elementen). — GORE's Veränderlicher im Hercules Max. 6,0. Gr. 10. Oct., Min. 7,1. Gr. 11. Aug. — *U* Aquilae 4 Max. und Min. — *RR* Cygni Max. 8,7. Gr. 20. Aug. — *T* Herculis Max. 7,6. Gr. 30. Sept.

GEORGE KNOTT; J. BAXENDELL. *U* Cygni. Observ. 13, 112, 150 †.

U Cygni hat im Maximum immer dieselbe Grösse, die Minimalgrösse wurde dagegen von 1870 bis 1882 immer geringer (von

9,4. sank sie bis 11,6. Gr.), von wo an sie wieder anstieg (1889 war sie 10,3. Gr.). Es scheint also ein periodisches Schwanken vorzukommen.

W. T. Lynn. The formerly Variable Star *P* (34) Cygni. Observ. 13, 244†.

Der am 18. Aug. 1600 als Stern 3. Gr. von Will. Janszoon Blaeu (Amsterdam) entdeckte Stern 34 Cygni (Hevel's Bezeichnung) scheint jetzt ganz constantes Licht zu besitzen; Lynn empfiehlt die photometrische Ueberwachung desselben.

J. E. Gore. Observations of the Variable Star *S* Sagittae. Monthl. Not. 50, 318†.

Grössenbeobachtungen an 44 Tagen des Jahres 1889.

A. A. Common. Note on some Variable Stars near the Cluster 5 *M*. Monthl. Not. 50, 517†.

Auf mehreren Aufnahmen des Sternhaufens Messier 5, die noch Sterne 12. Gr. zeigen, fehlen fünf Sterne 9,5. und 10. Gr., die auf einer der Platten (vom 15. Mai 1890) zu sehen sind. Common giebt die Oerter dieser Sterne an.

J. Wilsing. Ueber den Lichtwechsel Algols und über die Klinkerfues'sche Erklärung des veränderlichen Lichtes bei Sternen der III. Spectralclasse. Astr. Nachr. 124, 121—136†. Ref.: Himmel u. Erde 2, 383. Naturw. Rundsch. 6, 81—83. Beibl. 14, 904.

Die Untersuchung betrifft nicht nur den Verlauf der Helligkeitscurve des Algollichtes um die Zeit des Minimums, sondern auch den übrigen Theil, wo die Helligkeit anscheinend constant bleibt. Der spectrographisch jetzt nachgewiesene Begleiter *B* (mit dem Radius $r = 132000$ M., während der Hauptstern $R = 169000$ M. hat und die Mittelpunktsdistanz $a = 700000$ M. beträgt) muss bei einer Albedo $= 0,5$ mindestens 50mal schwächer sein als der Hauptstern *A*, falls er nur im reflectirten Lichte leuchtet. Er kann die Lichtcurve nur um weniger als 0,02 Gr. ändern, d. h. um einen durch die Beobachtungsfehler verdeckten Betrag. Als Folge der Fluthwirkung findet Wilsing, selbst für den Fall, dass beide Körper völlig gasförmig sind, eine Axendeformation im Ver-

hältniss von nur 1,03:1, woraus eine Helligkeitsschwankung von nur 0,02 Gr. erzeugt würde. Selbst wenn der Begleiter Eigenlicht besitzt, bleibt die Lichtcurve unbeeinflusst, falls das Licht höchstens $^1/_{50}$ der Lichtstärke von A ausmacht. Hiermit sind die Bedingungen für die aus den Beobachtungen folgende Constanz des Algollichtes für den Haupttheil seiner Periode gegeben; nun wird die Lichtcurve zur Zeit des Minimums untersucht. Da das Minimum selbst sehr kurze Zeit dauert, so findet beim Vorübergang von B vor A eine innere Ränderberührung statt. Die Rechnung giebt für den Beginn der Verfinsterung (bis 0,06 Gr.) zu geringe, in der Nähe des Minimums (bis 0,07 Gr.) zu starke Helligkeit. Man wird aber wohl annehmen können, dass Algol A wie unsere Sonne in der Mitte der Scheibe heller ist als am Rande, wodurch diese Differenzen sich einfach erklären würden. Ausserdem wäre die Absorption durch die Atmosphäre von B zu berücksichtigen. Die Rechnung giebt für das Verhältniss der Intensitäten in der Mitte und am Rande von Algol A die Zahl 1:0,73, in der That ähnlich wie bei der Sonne. Die Absorption in der Atmosphäre ist etwa 5000 mal geringer als die durch die Erdatmosphäre bewirkte Absorption, so dass jene Hülle der Corona vergleichbar wird. — Die Lichtcurve von Algol ist jedoch vor und nach dem Minimum nicht völlig symmetrisch, was von der Ellipticität der Bewegung herrührt. WILSING berechnet die Excentricität = 0,011, also sehr unbedeutend.

Ist in einem dem Algol ähnlichen Systeme der leuchtende Stern sehr abgekühlt und von einer stark absorbirenden Atmosphäre umgeben, so wird eine durch die Fluthwirkung erzeugte Axendeformation von 1,011 schon eine Helligkeitsänderung von über 1 Gr. hervorbringen, wenn die Absorption 200 mal grösser ist, als oben für Algol gefunden wurde. Bei den Sternen vom III. Typus würde somit die Existenz naher Begleiter die gerade hier so häufig auftretende Veränderlichkeit erklären können. Diese von KLINKERFUES 1865 ausgesprochene Hypothese findet durch den Nachweis des Algolbegleiters eine Stütze. WILSING sucht sie auch auf die „neuen“ Sterne auszudehnen, indem er annimmt, dass hier ein Begleiter, der in stark excentrischer Bahn läuft, sein Periastrum passirte, durch dessen Anziehung die Atmosphäre der Nova aufgehellt wurde. Auch könnten Eruptionen aus dem Inneren des Sternes durch diese Attraction verursacht werden, wodurch sich gewisse Spectralerscheinungen erklären würden.

F. Porro. Osservazioni di Stelle Variabili a lungo periodo. Astr. Nachr. 125, 40†.

R Tauri Max. 9,2. Gr., 7. Dec. 1889. *U* Orionis Max. 5,8. Gr., 29. Jan. (Yendell fand 3. Jan., vielleicht ein Vergleichsstern veränderlich). *U* Canis min. war am 8. Jan. unsichtbar im Refractor von 117 mm Oeffnung, am 24. Jan. etwas schwächer als 10. Gr. Berechnet war das Maximum für 9. Jan. 1890.

J. E. Gore. A New Variable Star in Hercules. Astr. Nachr. 125, 80†.

Der rothe Stern Nr. 367 in Birmingham's Katalog (*BD* $+47^0$ 2291) ist zwischen 6,0. und 7,0. Gr. veränderlich. Bestätigt von Markwick und Yendell. Bezeichnung *X* Herculis.

M. Fleming. Two New Variable Stars near the Cluster 5 *M* Librae. Astr. Nachr. 125, 157†. Vgl. Sid. Mess. 9, 381.

Auf die Veränderlichkeit zweier Sterne, deren einer dem Sternhaufen 5 *M* um 10^s vorangeht, während der andere ihm folgt, hat D. Packer im Engl. Mechanic 41, 378 aufmerksam gemacht. Die Harvardphotographien bestätigen die Variabilität; die Schwankungen betragen 1,9 bezw. 2,9 Grössenclassen, Max. 9,7. und 9,3. Gr.

J. C. Kapteyn. Südliche muthmaasslich veränderliche Sterne. Astr. Nachr. 125, 166—170†. Himmel u. Erde 3, 86.

Bei der photographischen Durchmusterung des Südhimmels, die auf der Capsternwarte ausgeführt wird, werden von jeder Gegend zwei Aufnahmen gemacht. Diese werden bei der Ausmessung dicht hinter einander aufgestellt, so dass jeder Stern im Beobachtungsfernrohr doppelt gesehen wird. Grössendifferenzen werden dann sehr leicht erkannt. Kapteyn zählt neun solcher Fälle auf, „die zum Theil aber auf Plattendefecten beruhen könnten“. Ein Stern ist *R* Carinae, ein anderer (*BD* — 20^0 2011) war auch in Bonn 1877 bis 1884 als verschieden hell (8. bis 9. Gr.) notirt worden.

M. Fleming. New Variable Star in Scorpius (16^h $48{,}4^m$ — 44^0 $57'$). Astr. Nachr. 125, 362.

Das Spectrum dieses Sternes hat Aehnlichkeit mit dem von Mira Ceti; mehrere Aufnahmen geben die Grössen 9,0. bis 11,4.; der Stern ist also variabel.

M. FLEMING. New Variable Star in Sagittarius (20^h $9,4^m$ — 39^0 29′). Astr. Nachr. **125**, 365.

Wie vorerwähnter Stern. Grössen zwischen 7,7. und 10,7.

E. F. SAWYER. On a New Short-Period Variable in Ophiuchus. Astr. Journ. **9**, 138†. Ref.: Nat. **41**, 403.

Sternort (1875,0) = 17^h $46,0^m$ — 6^0 6,7′, Periode 17,14 Tage, Max. 6,2. Gr., Min. 7,0. Gr.

P. S. YENDELL. On GORE's New Variable in Hercules. Astr. Journ. **10**, 60†.

Min. Mai 13,5, Max. Juni 26,0. Grössen 7,1 bis 7,9.

J. ROBERTS. On a Photographic Method for Determining Variability in Stars.

— — Suspected Variability during Short Periods in certain Stars in Orion. Monthl. Not. **50**, 316†. Proc. Roy. Soc. **47**, 137†. Ref.: Nature **41**, 332. Beibl. **14**, 621. Naturw. Rundsch. **5**, 352.

Auf zwei photographischen Aufnahmen des Orionnebels, die auf der nämlichen Platte am 29. Jan. und 3. Febr. gemacht sind, zeigen sich mehrere Veränderungen in den Grössen der photographirten Sterne; drei Sterne haben zugenommen, sechs abgenommen und ein Stern der zweiten Aufnahme fehlt auf der ersten vollständig. Eine mikroskopische Prüfung der empfindlichen Schicht hat in dieser keine Defecte erkennen lassen.

A. SAFARIK. Ueber Mira Ceti im Jahre 1780. Astr. Nachr. **123**, 365†. Sitzber. d. kön. böhm. Ges. d. Wissensch. **2**, 232, 1889.

In einem im Besitze SAFARIK's befindlichen Tagebuche von J. H. SCHROETER befinden sich neun Beobachtungen von Mira Ceti aus den Jahren 1779 bis 1881, welche ein Maximum für den 5. Oct. 1780 ergeben (ARGELANDER's Formel würde den 18. Oct. verlangen, den Beobachtungen von HERSCHEL und GOODRICKE 1779 und 1782 würde besser der 9. Oct. entsprechen).

A. SAFARIK. Ueber *B* Cassiopeiae. Astr. Nachr. **123**, 366 †. Sitzber. d. kön. böhm. Ges. d. Wissensch. **2**, 48—52, 1889.

Von den Sternchen, welche D'ARREST in der Nachbarschaft von TYCHO's Nova von 1572 beobachtet hat, würde nach ARGELANDER Nr. 129 am besten den TYCHO'schen Messungen entsprechen. SAFARIK hat 1888 und 1889 Helligkeitsbeobachtungen an diesem Sterne gemacht und constatirte einen Lichtwechsel von etwa 0,3 Gr. Im Jahre 1873 haben auch HIND und PLUMMER die Veränderlichkeit wahrgenommen.

B. A. GOULD. Notiz, betreffend den Stern $12^h\,18{,}0^m$ — $48^0\,43'$ (1875,0). Astr. Nachr. **123**, 287.

E. C. PICKERING. The Star $12^h\,18{,}0^m$ — $48^0\,43'$ (1875,0). Astr. Nachr. **124**, 22 †.

Dieser Stern, dessen Spectrum zum IV. Typus gehört, scheint variabel zu sein; Maximum 6. Gr.

J. TEBBUTT. The Supposed Variable $12^h\,18{,}0^m$ — $48^0\,43'$. Astr. Nachr. **125**, 41 †.

TEBBUTT schätzte den Stern Ende Mai 1890 als 7,2. Gr. Farbe dunkelroth.

J. PLASSMANN. Algol-Minima, beobachtet in den Jahren 1888 und 1889. Astr. Nachr. **124**, 39—43.

Mittheilung der einzelnen Vergleichungen des Algol mit Nachbarsternen an zehn Tagen.

J. PLASSMANN. Lichtwechsel von α Cassiopeiae. Astr. Nachr. **124**, 44 †. Klein's Wochenschr. 33, 1—5 †.

Aus den Beobachtungen scheint ein Maximum für Anfang Februar, ein wohl ausgeprägtes Minimum für Anfang October, ein schwächeres Maximum für Anfang November 1889 zu folgen.

E. C. PICKERING. New Variable in Caelum. Astr. Nachr. **124**, 176. Ref.: Nat. **41**, 571.

Auf mehreren photographischen Aufnahmen findet sich ein Stern mit hellen Wasserstofflinien in $AR = 4^h\,36{,}2^m$, $D = -38^0\,29'$ (1875,0), dessen Helligkeit zwischen 7,5. und 10,5. Gr. variirte. Das Spectrum scheint dem von o Ceti analog zu sein.

E. C. Pickering. New Variable Star in Cygnus $DM + 48^0$ Nr. 2942. Astr. Nachr. **124**, 271†. Ref.: Nat. **42**, 112.

Der Stern $DM + 48^0$ 2942 besitzt, wie die Harvardaufnahmen zeigten, ein Spectrum wie *o* Ceti; bei der Durchsicht verschiedener Photographien fand man die vermuthete Variabilität (zwischen 6,5. und 11,5. Gr.) bestätigt.

T. E. Espin. Wolsingham Circular Nr. 27. Astr. Nachr. **126**, 80†. Observ. **13**, 393†.

Der Stern $BD + 33^0$ 470, 9,2. Gr., wurde am 7. Nov. 1890 als 7,5. Gr. beobachtet. Farbe orangegelb. III. Typus (als *R* Trianguli in das Verzeichniss veränderlicher Sterne aufgenommen).

T. E. Espin. Ueber die Spectra einiger veränderlicher Sterne. (Diese Ber. **45**, 1889.) Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 139.

J. Roberts. Photograph of Stars in the Region of Tycho's Nova. Monthl. Not. **50**, 359†. Ref.: Nat. **42**, 68.

Am 12. Jan. 1890 machte Roberts eine Aufnahme der Gegend von Tycho's neuem Stern (*B* Cassiop.) mit 2^h 55^m Dauer. Dieselbe zeigt Sterne, die noch eine Grössenclasse schwächer sind als die schwächsten Sterne in d'Arrest's Karte dieser Region. Verschiedene auffällige Unterschiede zeigen sich nun zwischen dieser 1864 construirten Karte und der Photographie, sowohl in Grösse als Position einzelner Sterne; so bei Stern Nr. 15, 72, 153, 83 (fehlt jetzt), 100, 120, 203, 37, 33 (fehlt). Die vier einander sehr nahe stehenden Sterne 3, 4, 8, 12 sind auf der Photographie nicht zu erkennen. Wie weit Beobachtungsfehler d'Arrest's bezw. Farbenunterschiede der Sterne an den gefundenen Differenzen Schuld tragen, wäre noch zu ermitteln.

S. W. Burnham. An Examination of the Place of Tycho Brahe's Star. Sid. Mess. 9, 449†.

Von den Sternen, die in der Nachbarschaft von Tycho's Nova von 1572 stehen, zeigte keiner im 36-Zöller irgend etwas Auffallendes; zwei dieser Sterne constatirte Burnham als Doppelsterne.

f) Sternspectra.

T. E. Espin. Stars with remarkable Spectra. Astr. Nachr. **124**, 177—180, 254†. Ref.: Beibl. **15**, 109.

Zahlreiche Sterne des III. Typus, sowie einige vom IV. und einige mit hellen Linien. Bemerkenswerth ist φ Persei, weiss, Typus Ic, *F*-Linie sehr hell; *Y* Cygni, var., Typus I, Hydrogenlinien sehr schwach; *R* Cassiop., roth, D_3 und $H\gamma$ vielleicht hell. *S* Cassiop., sehr roth, mit hellen Linien (am hellsten *F*).

M. Fleming. Stars having Peculiar Spectra. Astr. Nachr. **125**, 155†.

Die Aufnahmen auf der Harvardstation bei Chosica in Peru geben für den Stern Cord. G. C. 15220 ein Spectrum des Wolf-Rayet-Typus (helle Bänder). Die Nebel Cord. G. C. 2581 und 4628 zeigen im Ultraviolett helle Linien, die bisher bei planetarischen Nebeln noch unbekannt waren. Bei *R* Carinae sind die Wasserstofflinien *G* und *h* hell.

M. Fleming. Stars having Peculiar Spectra. Astr. Nachr. **125**, 364†. Sid. Mess. **9**, 379.

Photographische Aufnahmen zu Chosica geben bei drei Sternen die *F*-Linie hell, bei zwei anderen Sternen überhaupt helle Linien. Ein Stern gehört zum IV. Typus.

M. Fleming. Stars having Peculiar Spectra including New Variables in Triangulum and Hydra. Astr. Nachr. **126**, 117—119†.

Zwei Sterne vom III. Typus mit hellen Wasserstofflinien, zwei vom IV. und zwei mit heller *F*-Linie. Die ersten beiden sind veränderlich ($BD + 33^0$ 470 und Cord. G. C. 18770), der eine war im Maximum 6,8. Gr., der andere 7. Gr. *T* Ceti hat ein Spectrum vom III. Typus, bei *S* Antliae sind die Wasserstofflinien 410 und 434 $\mu\mu$ schmal, die Linien 394 und 397 $\mu\mu$ sehr breit (vielleicht Uebergangsstadium vom I. zum II. Typus).

A. Fowler. Objects for the Spectroscope. Nat. **41**, **42**, **43** wöchentlich.

Es werden spectroskopisch besonders interessante Objecte angegeben und der Beobachtung empfohlen, z. B.: Das Aussehen der Hauptlinien des Orionnebels, *S* Persei, 89 Schjellerup, *W* Tauri,

T Monoc., 115, 124, 132, 136, 145, 152 Schjellerup, *R* Hydrae, *S* Ursae maj., *U* Virginis, sowie viele andere veränderliche und rothe Sterne. Ausserdem werden viele Nebelflecken erwähnt, z. B. Spiralnebel in den Jagdhunden, Ringnebel in der Leier, Dumbbellnebel, sowie gelegentlich ein Komet oder Planet (Uranus mit hellen Linien!!).

W. HUGGINS. Sur le spectre photographique de Sirius. C. R. **110**, 1357. Ref.: Beibl. **8**, 790. Sill. Journ. **40**, 175.

Bei einer Aufnahme des Siriusspectrums am 4. April 1890 zeigte sich im Ultraviolett eine Reihe von Linien, die ebenso breit und kräftig sind wie die Wasserstofflinien. Von diesen ist die neue Reihe durch einen weiten linienleeren Zwischenraum getrennt. HUGGINS giebt die Wellenlängen an wie folgt: 333,8, 331,1, 327,8, 325,4, 322,6, 319,9. Die Linien sind wohl alle gleichen, aber noch unbekannten Ursprunges.

W. HUGGINS and Mrs. HUGGINS. On a New Group of Lines in the Photographic Spectrum of Sirius. Proc. Roy. Soc. **48**, 216† (siehe vorigen Artikel). Sid. Mess. **9**, 318 (Abdruck). Ref.: Naturw. Rundsch. **5**, 423.

E. C. PICKERING. Das Spectrum der Plejone. Ref.: Naturw. Rundsch. **5**, 36. Beibl. **14**, 789.

T. E. ESPIN. On the Variation of the Spectra of *R* Coronae and *R* Scuti, and on the Spectra of *R* Aurigae and *R* Andromedae. Monthl. Not. **51**, 11†. Ref.: Naturw. Rundsch. **6**, 151 (1891).

R Coronae zeigte, mit verschiedenen Spectroskopen und unter verschiedenen Dispersionen jedesmal beobachtet, am 26. März und 10. April 1890 ein continuirliches Spectrum; am 8. und 14. Sept. dagegen waren zwei starke Absorptionsbanden mit scharfer Begrenzung gegen Roth vorhanden, die im October unsichtbar wurden. Die Grösse des Sternes war nie viel von 6. verschieden.

R Scuti besass im August und September, sowie vom 15. Oct. an das normale Spectrum vom III. Typus; im September waren (als der Stern heller wurde) die Absorptionsbanden schwächer geworden und am 10. und 12. Oct. waren sie nicht zu erkennen.

R Aurigae, 18. Aug., III. Typus, ähnlich Mira Ceti.

R Andromedae. $H\beta$ und $H\gamma$ einige Male hell gesehen.

J. SCHEINER. Untersuchungen über die Sternspectra vom I. Typus auf Grund von photographischen Aufnahmen. Sitzber. Akad. Berlin 1890, Nr. 8, 143—151†. Ref.: Himmel u. Erde 2. 433—435. Bull. Astr. 7, 308. Naturw. Rundsch. 6, 47.

Typus Ia ist charakterisirt durch ausserordentlich breite Wasserstofflinien, während die etwa noch vorhandenen Metalllinien sehr fein und zart erscheinen. Bei β Orionis, ε Orionis und Algol kommt noch die im Sonnenspectrum fehlende Linie 447,14 (neben der Magnesiumlinie 448,14) vor. Diese beiden Linien verhalten sich, wenn das Sternspectrum nur Wasserstofflinien enthält, wie diese; kommen noch Metalllinien vor, so sind sie wie letztere beschaffen, also fein und scharf. „Der Magnesiumdampf und der Stoff 447 treten also bereits in einem früheren Uebergangsstadium der Sterne in den Zustand über, den der Wasserstoff erst annimmt, wenn zahlreiche Metalllinien vorhanden sind, also wenn die Abkühlung so weit vorgeschritten ist, dass der II. Spectraltypus erreicht wird.“ Die Linie 447 kommt ausser bei Algol noch bei allen untersuchten Orionsternen der I. Classe vor, war sonst aber nirgends nachzuweisen. Nach COPELAND zeigt das Spectrum des Orionnebels dieselbe Linie.

Ib. Wasserstoff- und Metalllinien sind von gleicher Breite, aber nicht verwaschen, sondern scharf begrenzt. Sie sind etwa dreimal so breit als die Wasserstofflinien der Classe IIa bei gleicher Randschärfe. Zur Erklärung nimmt SCHEINER eine dünne, stark abgekühlte Atmosphäre von grosser Ausdehnung, aber geringer Dichte bei diesen Sternen an. Viele Linien lassen sich wegen der Differenz in ihrer Intensität gegen Sonnenlinien mit diesen nicht gut identificiren. Als Beispiel wird α Cygni erwähnt, dessen Spectrum zahlreiche Eisenlinien, aber von ganz anderen Intensitäten als im Sonnenspectrum enthält. Von den im letzteren sehr kräftigen Eisenlinien fehlen viele bei Deneb vollständig, andere sind sehr schwach, während wiederum starke Sternlinien nur durch schwache Sonnenlinien vertreten sind. Der Eisendampf auf α Cygni muss sich also unter ganz anderen Bedingungen (Temperatur etc.) befinden als auf der Sonne.

Ic. Bei vielen Sternen der Classe Ia findet in der Mitte der dunklen Linien eine mehr oder weniger merkliche Lichtwirkung statt, so dass sich zuweilen die breiten Linien kaum von dem continuirlichen Spectralgrunde abheben, wie bei ζ Orionis. Diese Sterne bezeichnen den Uebergang von der Classe Ia zu Ic, bei der die Wasserstofflinien sowie D_3 als helle Linien vorhanden

sind. Die Sterne von Ic stehen dem Beginn der Sternausbildung am nächsten; das Emissionsspectrum der sehr ausgedehnten Atmosphäre überlagert und überstrahlt das Spectrum des Kernes. Letzteres kommt mit fortschreitender Abkühlung nach und nach zur Geltung; so findet man in der That auch Sternspectra, welche den Uebergang von Sternen mit hellen Linien zu den mit dunklen Schritt für Schritt darstellen. Als Beispiel des Typus Ic kann γ Cassiopeiae gelten.

W. HUGGINS. On WOLF and RAYET's Bright-Line Stars in Cygnus. Proc. Roy. Soc. **49**, 33—46†. Sid. Mess. **10**, 49—65 (Abdruck 1891). Ref.: Observ. **14**, 45—49. Naturw. Rundsch. **6**, 118—120. Chem. News **63**, 27 u. 39.

SECCHI hatte die hellen Linien, das blaue Band inbegriffen, in den Spectren der drei Sterne B. D. + 35° Nr. 4001 und 4013 und + 36° Nr. 3956 auf Kohlenstoff bezogen. VOGEL's Messungen der Wellenlängen, zumal die am Wiener Refractor ausgeführten, widerlegen diese Ansicht schon deshalb, weil das Band im Blau bei den drei Sternen keine identische Lage hat. Trotz dieser Differenz von 4,0 $\mu\mu$ behauptete neuerdings LOCKYER, das directe Zusammenfallen „des" Bandes mit dem Kohlenstoffbande bei 474 beobachtet zu haben.

HUGGINS und Frau unternahmen die Untersuchung dieser abnormen Spectra mit drei Apparaten, einem geradsichtigen Spectroskop von geringer Dispersion (*A*), die aber hier wenig zu empfehlen ist, einem 60°-Prisma (*B*) und einem Satze zweier zusammengesetzter Prismen, entsprechend vier 60°-Prismen (*C*). Mit (*B*) war die Differenz des blauen Bandes gegen das Kohlenband sofort auffällig, mit dem es auch keine Uebereinstimmung im Aussehen zeigte. Das continuirliche Spectrum erstreckt sich über das blaue Band hinaus bis ins äusserste noch wahrnehmbare Violett. Hier scheinen auch noch helle Linien zu stehen (von PICKERING sind photographisch die Wasserstofflinien 434, 410, 397, 389 und andere helle Linien bei 462, 455, 420, 406, 402, 395 und 388 im Spectrum von 4001 constatirt worden). Bei Nr. 4001 liegt das Maximum des blauen Bandes zwischen 468 bis 469, das ganze Band zwischen 465,5 und 471,5. Das Maximum sieht aus, als ob es aus hellen Linien zusammengesetzt sei. Die Intensität nimmt beiderseits gleichmässig ab, das Band verräth durchaus nichts, was an die einseitig scharfkantigen Streifen des Kohlenstoffbandes erinnert.

Die Sichtbarkeit des continuirlichen Spectrums beweist, dass kein Absorptionsband vorhanden ist, durch welches Lage und Aussehen des blauen Bandes beeinflusst wäre. Auf keinen Fall könnte sich das Kohlenstoffband weiter als 468 erstrecken, während das Sternband bis 465,5 reicht. Dass kein Kohlenstoff im Stern 4001 existirt, beweist die Thatsache, dass Spectroskop *B* keine helleren Stellen an oder bei dem Orte der Kohlenstoffbänder im Grün, Gelb und Violett zeigte.

Bei den Sternen 4013 und 3956 liegt das helle Band bei 465 (Maximum) und erstreckt sich um 1 $\mu\mu$ nach beiden Seiten; gegen Roth hin liegt bei 4013 noch sehr deutlich, bei 3956 nur ganz matt als Verlängerung ein sehr schwaches Band, dessen Maximum nahe seinem brechbareren Ende zu liegen scheint.

Der von Pickering entdeckte Stern dieser Gruppe + 37° Nr. 3821 hat ein sehr helles Band bei 468 (wie Nr. 4001), reichend von 467 bis 471,5; bei 464 bis 467 war nur eine sehr schwache Spur eines hellen Bandes zu erkennen, während Copeland dem hellsten Bande die Wellenlänge 464 zugeschrieben hatte; doch beruhte diese Angabe nur auf Schätzung. Die schwache Spur von Band 464 wurde nun auch nachträglich von Huggins noch bei Nr. 4001 erkannt.

Copeland hatte 1883 bei γ Argus, bei Stone 9198, und zwei anderen schwachen Sternen die Wellenlänge des blauen Bandes bei 464,6 bezw. 465,1, 463,3 und 463,6 bestimmt. Bei A. Oe. 17681 erstreckt sich ein gleichförmiges Band über den ganzen Raum von 461 bis 470 und bei Lal. 13412 liegt das Hauptband bei 469 (beide Sterne von Vogel untersucht).

Zum Schlusse folgen noch einige Bemerkungen über die vermuthliche Natur dieser abnormen Spectra. Hervorzuheben ist, dass diese keine Spur der sogenannten Nebellinien enthalten und daher auch mit den Nebelflecken nicht verwandt sein können.

---

g) Nebelspectra.

J. Norman Lockyer. On the Chief Line in the Spectrum of the Nebulae. Proc. Roy. Soc. **48**, 167—198 †. Ref.: Beibl. **14**. 1101.

Im Jahre 1887 erklärte Lockyer das Spectrum des Vogel'schen Typus IIIa als eine Combination heller Kohlenstoffbanden und dunkler Banden von Mangan und anderen Stoffen; diese

Sterne wären in Wirklichkeit Schwärme kleiner discreter Partikel, also Meteoritenschwärme. Die Untersuchung von Meteoritenstaub habe zwei Linien ergeben, deren Ursprung nicht bekannt sei und die ungefähr mit zwei Nebellinien zusammenfallen. Um von Nebelspectren genauere Beobachtungen (photographisch) zu erlangen, errichtete sich LOCKYER einen 30zölligen Reflector. Die Hauptnebellinie, deren Wellenlänge LOCKYER früher auf drei Stellen angab, hatte er auf Magnesium, HUGGINS auf Stickstoff bezogen. Messungen von HUGGINS (1864) hatten gegeben 499,9 bis 500,3, von THALÉN 500,2 bis 500,5; HUGGINS (1868) constatirte immer noch eine Unsicherheit vom Abstande der Natriumlinien (0,6 $\mu\mu$). VOGEL erhielt (1871) Wellenlänge = 500,53 zwischen 500,2 und 500,8. Später (1872 und 1874) wies HUGGINS darauf hin, dass die Nebellinie einfach, schmal und scharf erschien, während die damit identificirte Stickstofflinie aus zwei breiten, verwaschenen Linien sich zusammensetzt. Dicht bei der Nebellinie, nur etwas gegen Roth verschoben, steht eine Bleilinie, die jener an Aussehen gleicht. Auch die Differenzen, welche COPELAND und LINDSAY beim Messen der hellen Linie der Nova Cygni bekommen hatten, zieht LOCKYER heran, um zu beweisen, dass seine frühere Identificirung der Nebellinie mit der Magnesiumlinie nicht unberechtigt gewesen sei.

Zur Bekräftigung dieser Ansicht hat LOCKYER nun neue Beobachtungen mit einem geradsichtigen Spectroskop von LIVEING, sowie mit einem ROWLAND'schen Gitter auf photographischem Wege ausgeführt. Er findet den hellsten Rand des Magnesiumbandes bei 500,65 $\mu\mu$; dieses fällt, wie vergleichende Beobachtungen zeigten, mit der weniger brechbaren Componente der grünen Luftlinie zusammen, die Bleilinie hat kleinere Wellenlänge. Es war N = 500,51 und Pb = 500,50, nahe mit HUGGINS und THALÉN übereinstimmend, gefunden. — Bei den Nebelbeobachtungen wurde ein 12zöll. Siderostat benutzt, so dass Beobachtungsfernrohr und Spectralapparat in Ruhe bleiben konnten. Vor jeder Beobachtung wurde der Apparat neu zusammengesetzt, um die Orientirung zu controliren. Niemals war die Nebellinie brechbarer als die Magnesiumlinie, so dass LOCKYER die Identität für bewiesen ansieht. Gleichzeitig fällt die dritte Nebellinie mit der Wasserstofflinie F zusammen.

LOCKYER hält entgegen den neueren Beobachtungen an den Angaben von HUGGINS (1864), SECCHI (1866), VOGEL (1871), BREDICHIN (1877), MAUNDER (1884) fest, dass die Hauptlinie der

Nebelflecken unscharf erscheine, besonders auf der Seite gegen Roth, und dass sie also mit Recht als Rest des aus Streifen zusammengesetzten Magnesiumbandes zu betrachten sei. Die neuerdings angewandte starke Dispersion schwäche die Nebenstreifen bis zum Verschwinden ab. Dass in schwächer leuchtenden Nebeln die Fransen nicht gesehen werden, sei kein Argument gegen seine Theorie. Auch die Temperatur spiele eine Rolle, bei niedrigen Wärmegraden seien die Fransen deutlicher. Wird vor dem Spalte Magnesium abgebrannt und das Licht durch neutrales Glas bis zur Helligkeit des Nebellichtes abgeblendet, so sieht man ausser dem hellsten Magnesiumstreifen nur noch eine Franse gegen Violett. Gleiches ist beim Erlöschen des Magnesiumlichtes der Fall.

J. N. Lockyer. Note on the Spectrum of the Nebula of Orion. Proc. Roy. Soc. **48**, 198 †. Ref.: Beibl. **14**, 1101.

Neue Versuchsreihe. Vor den Spalt des Collimators wurden abwechselnd eine Geissler'sche Wasserstoffröhre gebracht und ein Funke entladen in der Luft, mit Poldrähten aus Eisen, um die Eisenlinie bei 495 zur Vergleichung benutzen zu können. Sie schien genau mit der zweiten Nebellinie zusammenzufallen. Die erste Linie war wieder etwas weniger brechbar als die Stickstofflinie und coincidirte mit dem Rande der Magnesiumlinie. Die dritte Linie ist $H\beta$.

J. N. Lockyer. Preliminary Note on Photographs of the Spectrum of the Nebula in Orion. Proc. Roy. Soc. **48**, 199—201 †. Ref.: Beibl. **14**, 1101.

Mit dem 30zöll. Reflector wurden vom Spectrum des Orionnebels Aufnahmen bis zu vier Stunden Dauer gemacht. Eine Spalthälfte wurde dem Nebel exponirt, die andere dem Magnesium. Es traten ausser den gewöhnlichen Nebellinien noch solche bei 473,5, 469,0 („wahrscheinlich die Grenze des zusammengesetzten Kohlenstoffbandes"), 393,3 (K-Linie), 404,5 und 402,7 („zweifellos die starke dreifache Linie im Flammenspectrum von Mangan"), endlich eine starke Linie bei 373, die Lockyer mit der dreifachen Magnesiumlinie identificirt, hervor.

W. Huggins and Mrs. Huggins. On a Re-determination of the Principal Line in the Spectrum of the Nebula in Orion and on

the Charakter of the Line. Proc. Roy. Soc. 48, 202—213†. Sid. Mess. 9, 303—314 (Abdr.). Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 401—403. Beibl. 15, 35.

Am Fernrohre wurden neue, bessere Objectivlinsen von GRUBB angebracht, eine Verbesserung am Messapparate vorgenommen. Das gewöhnliche Spectroskop mit vier Prismen war wieder im Gebrauche. Die schliessliche Aufstellung wurde geprüft durch Vergleichung der hellen Natrium- und Magnesiumlinien mit *D* und *b* im Mondspectrum.

9. Februar. Beobachter LIVEING (hatte bei Tag noch die Coincidenz der *Mg*-Linie mit Fraunhofer *b* constatirt) sagt: Ich war ganz sicher, dass die Grenze des Magnesiumbandes weniger brechbar ist als die Nebellinie. Dagegen fielen $H\beta$ und die dritte Nebellinie zusammen. Der Abstand der Nebellinie von *Mg* wurde von HUGGINS gleich 0,15 gefunden, die Wellenlänge wird also 500,65 — 0,15 $\mu\mu$, wovon noch wegen der Erdbewegung 0,025 abzuziehen ist, also 500,475 $\mu\mu$. Die Eigenbewegung des Orionnebels ist verschwindend klein, da die dritte Nebellinie genau mit $H\beta$ zusammenfiel.

Die Linie sah ganz scharf aus, nicht abschattirt an den Kanten. Sie ist in ihrem Verlaufe nicht überall gleich breit, sondern stellenweise gleichsam gezähnt. Dies rührt von den Helligkeitsunterunterschieden im Nebel her und findet sich in gleicher Weise bei allen Linien.

Bei dem Nebel $\Sigma 5$ hatte HUGGINS 1874 die Hauptlinie mit der Bleilinie 500,45 verglichen; sie überragte diese zur Hälfte gegen Roth hin; bei stärkerer Dispersion wäre die Trennung vollständig gewesen.

Ueber das Aussehen werden noch Bemerkungen von COPELAND, YOUNG und KEELER citirt, wonach die Linie beiderseitig gleiche Beschaffenheit zeigt, jedenfalls nicht einseitig abschattirt ist.

HUGGINS' Beobachtungen der Lage der Nebellinie werden von KEELER bestätigt.

W. HUGGINS and Mrs. HUGGINS. Note on the Photographic Spectrum of the Great Nebula in Orion. Proc. Roy. Soc. 48, 213†. Sid. Mess. 9, 314—318 (Abdr.). Ref.: Beibl. 15, 35.

Zwei Aufnahmen vom 14. und 17. März 1890 zeigen die Wasserstofflinien bei *h* und *H* sehr deutlich, während diese in den früheren Aufnahmen von 1889 vergeblich gesucht wurden. Von

den Wasserstofflinien der ultravioletten Gruppe sind zwei 388,78 und 383,45 vorhanden gewesen (CORNU hat diese ganze Reihe bei sehr reinem Wasserstoff beobachtet). Besonders kräftig sind diese Linien in der Region um das Trapez. Heller als die Linie 388,8 ist eine Linie 386,8. Die stärkste Linie des photographischen Spectrums hat die Wellenlänge etwas grösser als 372,4 $\mu\mu$. Ausserdem sind noch viele schwache Linien sichtbar. Charakteristisch für die Orionnebellinie ist das knotige Aussehen derselben.

Die Linie 372,5 $\mu\mu$ fällt mit keiner der drei Magnesiumlinien zusammen, sie liegt zwischen der ersten und zweiten (373,0 und 372,4).

W. HUGGINS und Mrs. HUGGINS. Ueber das photographische Spectrum des grossen Orionnebels. Naturw. Rundsch. 5, 441†. (Uebersetzung des vorigen Artikels.)

W. HUGGINS. Sur le spectre visible et photographique de la grande nébuleuse d'Orion. C. R. 110, 1310. Ref.: Beibl. 14, 790. Sill. Journ. 40, 173.

Zusammenfassung obiger Mittheilungen.

J. E. KEELER. On the Motions of the Planetary Nebulae in the Line of Sight. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 265—279†. Ref.: Sid. Mess. 9, 403—406. Naturw. Wochenschr. 5, 512. Himmel u. Erde 3, 84—85, 149—156 (ausführliche Mittheilung von HOLDEN). Beibl. 15, 34.

KEELER beobachtete am 36-Zöller die Spectra einer grösseren Anzahl von Nebelflecken. Er benutzte ein einfaches Prisma, dann einen Prismensatz von $3^1/_2$ mal stärkerer Zerstreuung und endlich ein ROWLAND'sches Gitter. Die Nebellinien waren stets monochromatische Spaltbilder und nicht etwa einseitig verwaschene Streifen. Bei der Messung der Wellenlängen wurde grosse Genauigkeit erzielt. Der Spalt des Spectroskopes ist in Länge und Breite veränderlich. Wird ein Nebelspectrum beobachtet, so wird die Spaltlänge gleich dem Durchmesser des Nebels gemacht, so dass nur Licht von diesem durch den Spalt gelangen kann. Der Mikrometerfaden wird dann auf die Nebellinie eingestellt. Hierauf wird das Vergleichsspectrum auf den Spalt projicirt und an diesem eine Einstellung gemacht. Man kann aber auch beide Spectra gleichzeitig über einander einstellen und messen. Messungen

am Venusspectrum gaben gegen die berechnete Bewegung mittlere Abweichungen von weniger als 1 km.

Die Hauptlinie in den Nebeln wurde mit der Bleilinie und der Magnesiumlinie verglichen. Die Abweichungen der Messungen von den Mittelwerthen betragen meistens nur einige Tausendstel $\mu\mu$. Zehn Nebel wurden untersucht; wird angenommen, dass ihre Bewegungen in der Gesichtslinie sich im Mittel aufheben, so würde die Hauptnebellinie die Wellenlänge 500,568 $\mu\mu$ haben. Die Bewegungen der Nebel liegen zwischen — 50 km und + 62 km; sie scheinen bis auf 3 bis 4 km sicher zu sein (bei genügender Zahl von Beobachtungen).

J. E. KEELER. On the Wave Length of the Second Line in the Spectra of the Nebulae. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 281—284†.

Die Wellenlänge der zweiten Nebellinie bestimmte KEELER durch Anschluss an die erste durch Messung am Spectrometerkreis, und zwar für die zwei Nebel, deren Bewegungen am stärksten differirten. Bei denselben war die Wellenlänge der ersten Linie 500,485 bezw. 500,613 $\mu\mu$; die Differenz II — I war 4,794 bezw. 4,793 $\mu\mu$. Die zweite Linie giebt somit dieselbe Bewegung der Nebel in der Gesichtslinie wie die erste; ihre Wellenlänge wäre im Mittel für die 10 Nebelflecken 495,774 $\mu\mu$. Früher hatten erhalten: HUGGINS 495,70, D'ARREST 495,66 und COPELAND 495,80 $\mu\mu$.

E. W. MAUNDER. Mr. KEELER's Observations of Planetary Nebulae. Observ. 13, 353—355.

Referat über obige Arbeiten, betreffend die Wellenlängen der Nebellinien und die Bewegungen der Nebel in der Gesichtslinie.

---

h) Beobachtungen und Photographie der Nebelflecken.

E. E. BARNARD. On the Photographs of the Milky Way, made at the Lick Observatory in 1889. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 240—244†.

— — On some Celestial Photographs, made with a large Portrait Lens at the Lick Observatory. Monthl. Not. 10, 310—314†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 330. Himmel und Erde 3, 175—179.

Das Porträtobjectiv, das von HOLDEN für die Licksternwarte erworben wurde (von WILLARD 1859 hergestellt), hat 15 cm Oeffnung und 78 cm Brennweite. Es wurde auf den Tubus des 6 zöll. Refractors gesetzt und zu verschiedenen Aufnahmen der Milchstrasse und von Nebelflecken verwendet. Diese Aufnahmen lassen sehr klar die wolkige Structur der Milchstrasse erkennen, zeigen bei 73 Minuten Dauer die Plejadennebel und lassen in der Nähe des Andromedanebels die systematische Anordnung der Sterne in Ringe oder Ringsegmente aufs Deutlichste hervortreten. BARNARD weist auf die Vortheile hin, welche die Photographie mit Objectiven von kurzer Brennweite für die Darstellung der Milchstrasse und ihrer Structur haben muss. Zwei Aufnahmen sind hier reproducirt, eine aus Sagittarius von der Milchstrasse, die andere mit dem Andromedanebel in der Mitte.

J. ROBERTS. Photograph of the Clusters *H* VI 33 and 34 Persei. Monthl. Not. 50, 315†.

Die zwei Sternhaufen χ und *h* Persei haben bei dreistündiger Aufnahme am 20 zöll. Reflector ein „grossartiges“ Bild gegeben, das sich nur unvollkommen beschreiben lässt. Ueberall stehen die Sterne dicht gedrängt, und dem Auge fällt die merkwürdige Anordnung vieler Sterne in Ketten oder Reihen auf, eine vielleicht nur zufällige Erscheinung, möglicherweise aber auch ein Anzeichen physischer Zusammengehörigkeit. — Im Gegensatze zu den Plejaden sind die zwei Perseusgruppen ganz nebelfrei und dürften demnach in ihrer Entwickelung viel weiter vorgeschritten sein, als die eigentlichen Nebel und die Plejaden.

H. C. RUSSELL. On some Celestial Photographs recently taken at Sydney Observatory. Monthl. Not. 51, 39—43, 96†. Ref.: Naturw. Rundsch. 6, 125.

Mit einem 6 zöll. Porträtobjectiv hat RUSSELL einen grossen Theil der südlichen Milchstrasse, der Capwolken und anderer Sternregionen aufgenommen. Die Platten umfassen $14^0 \times 10^0$, die Aufnahmen dauerten drei Stunden. — Die Gegend von η Argus stellt sich entsprechend HERSCHEL's Angaben dar; der grosse Nebel um diesen Stern scheint spiralige Structur zu besitzen, bedarf aber längerer Exposition. — Die Milchstrassengrenzen sind auf den Platten vielfach andere, als man sie mit freiem Auge

ziehen würde, so kommt dort das südliche Kreuz ganz innerhalb der Milchstrasse zu liegen. — Die grosse Capwolke hat die Structur eines verwickelten Spiralnebels mit zwei Mittelpunkten; ein sehr schönes Bild wurde mit siebenstündiger Exposition gewonnen. — Aufnahme des Orionnebels.

W. H. PICKERING. The Great Nebula in Orion. Sid. Mess. 9, 1†.

Ueber die grosse Ausdehnung, die der grosse Orionnebel auf einer auf der astronomischen Station Wilson's Peak (6250 Fuss) erlangten photographischen Aufnahme zeigt. Die Nebelmassen erfüllen einen grossen Theil des Orion.

C. A. YOUNG. News from the Nebulae. (Popular Science News.) Sid. Mess. 9, 27—31†.

Ueber die durch Anwendung der Photographie gemachten Fortschritte in der Kenntniss der Nebelflecke. Spectroskopie. Beobachtungen am Lickrefractor.

E. E. BARNARD. Note on the Nebula *NGC* 5834. Astr. Nachr. 125, 316.

Position und Beschreibung des in DREYER's Nebelkatalog irrthümlich doppelt (als 5824 und 5834) aufgenommenen Nebels.

E. E. BARNARD. A Cluster of eighteen small Nebulae. Astr. Nachr. 125, 380.

Eine merkwürdige Gruppe von 18 sehr kleinen Nebeln fand BURNHAM gelegentlich seiner Doppelsternmessungen; in kleinen Fernrohren könnte man sie für Sternchen halten. Sie stehen in einem Raume von $16' \times 5{,}5'$ im $AR = 13^h 38^m$, Decl. $= + 56^0 20'$ (1860,0).

L. SWIFT. Catalogue Nr. 9 of Nebulae, discovered at the Warner Observatory. Astr. Nachr. 126, 49—54†.

Neuntes Hundert neuer Nebelflecken, die alle als sehr schwach bis äusserst schwach verzeichnet werden. Einer derselben (Nr. 13) wurde später nicht wiedergefunden und daher „kometarisch“ genannt. (DREYER constatirte 1891 Veränderlichkeit bei diesem Nebel. Ref.)

W. F. Denning. Four New Nebulae. Observ. 13, 316—318†.

Besonders interessant ist der vierte, am 14. Sept. 1890 gefundene Nebel, der in der Mitte eines Ovals schwacher Sterne steht ($7^h 12^m + 85^0 36'$). Innerhalb von 6^0 beim Nordpol sind zwischen 0^h und 12^h jetzt acht Nebel bekannt, darunter der zweite, dritte und vierte der hier von Denning erwähnten Novae.

S. W. Burnham. Note on Mr. Hind's Variable Nebula in Taurus. Monthl. Not. 51, 94†.

Gelegentlich der Messung eines neuen engen Doppelsternes nahe bei Hind's Nebel im Taurus suchte Burnham auch diesen letzteren auf. An dem von d'Arrest angegebenen Orte (in Dreyer's Katalog) steht der Veränderliche *T* Tauri, der sich als Stern in einem kleinen verdichteten Nebel von einigen Secunden Durchmesser darstellt. Das Spectrum dieses Nebels zeigte nur die eine Linie 500,5 $\mu\mu$. Barnard fand noch $^3/_4{}'$ von *T* entfernt eine sehr matte Nebelmasse von 40 bis 50″ im Durchmesser, die mit *T* anscheinend nicht in Verbindung stand; dagegen wurde von O. Struve's Nebel (den d'Arrest und Tempel gesehen hatten) keine Spur gefunden.

L. Swift. A Wonderful Nebulous Ring. Sid. Mess. 9, 47†. Ref.: Nature 41, 285.

Den grossen Nebelring *NGC* 2237, den Barnard 1889 fand, beobachtete Swift bereits im Jahre 1865 (vergl. 1889, Barnard.)

G. Rayet. Sur une photographie de la nébuleuse annulaire de la Lyre, obtenue à l'observatoire de Bordeaux, le 24 juin 1890. C. R. 111, 31†. Ref.: Beibl. 14, 790. Naturw. Rundsch. 5, 660.

Eine dreistündige Aufnahme zeigt alle Sterne, welche Lord Rosse 1844 in dem Sternkreise sah, der den Ringnebel umschliesst. Stern 3, von Rosse und Hall als dreifach bezeichnet, erscheint bloss doppelt. Ein Nebelstern 14. bis 15. Grösse steht mitten im Nebelcentrum. Auch auf einer anderen Photographie von $1^h 50^m$ Dauer ist dieser Stern sichtbar, von den Rosse'schen Sternen sind hier nur sieben vorhanden. Der Centralstern wurde gesehen von Hahn (Jahrbuch für 1803), Secchi 1855, Lassell 1860, Schultz

1865 bis 1867, Holden 1875, d'Arrest 1861; Hall suchte ihn vergeblich 1877 und Vogel 1883 (Wiener 27-Zöller); auch fehlt er auf den Pariser Photographien vor 1886.

Mouchez. Photographie de la nébuleuse de la Lyre. C. R. 111, 517 und La Nature 18, Nr. 909, 340†. Ref.: Nature 42, 619.

Auf der Sternwarte Algier wurde der Ringnebel in sechs Stunden Aufnahmedauer photographirt. Auf dem Negativ, das eine 64fache Vergrösserung gut verträgt, misst die grosse Axe 0,8, die kleine 0,5 mm. Der Nebel ist an den Enden der kleinen Axe am hellsten, an denen der grossen Axe am schwächsten. Im Inneren des Ringes findet sich eine schwache Nebelmasse, und in der Mitte erscheint der Secchi'sche Nebelstern in ungefähr derselben Helligkeit, wie das schwächere Lichtmaximum des Ringes selbst. Um diesen Nebelstern stehen vier schwache, bisher nicht bemerkte Sternchen. — Bei der noch längeren Exposition zu Toulouse (s. unten) ist der Nebel an Durchmesser nicht grösser geworden.

B. Bailland. Sur une épreuve photographique, obtenue avec neuf heures de pose à l'observatoire de Toulouse. C. R. 111, 517. Ref.: Himmel u. Erde 3, 137. Naturw. Rundsch. 5, 660.

Die Zeit bis zum Beginn der Aufnahmen für die Himmelskarte wird in Toulouse zur Gewinnung von Photographien von langer Expositionszeit verwendet. So wurde am 8., 9., 10. und 11. September zusammen neun Stunden auf den Ringnebel in der Leier exponirt. Die Platte enthält auf drei Quadratgraden 4800 Sterne, doppelt so viel als die Gebr. Henry bei ihrer Plejadenaufnahme bekamen. (Für den ganzen Himmel erhielte man entsprechend 64 Millionen Sterne.) Der Centralstern ist schon bei einstündigen Aufnahmen auf dem Negativ mit blossem Auge zu erkennen.

Litteratur.

W. H. S. Monck. The Distances of the Stars. Nature 41, 392.

* * * The Apex of the Sun's Way. Nature 41, 548.

A. Rambaut. On the parallax of Double Stars. Nature 42, 112.

R. Schorr. Untersuchungen über die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsysteme ξ Scorpii. Inaug.-Diss. München. Ref.: Beibl. **14**, 707. Nature **41**, 374. Bull. Astr. **7**, 109. Observ. **13**, 281.

G. Celoria. Nuove orbite delle stelle doppie $O\Sigma$ 298 nella costellazione di Boote e β del Delfino. Rend. Lomb. (2) **21**, 247.

* * * Observations of some Suspected Variables. Nature **41**, 233.

* * * Changes in the Magnitudes of Stars. Nature **42**, 68.

J. N. Lockyer. On stellar variability. Nature **42**, 545.

* * * Spectra of δ und μ Centauri. Nature **41**, 374 (Ref.).

J. N. Lockyer. Vergleichung der Spectra von Nebeln und von Sternen der I. und II. Gruppe mit jenen von Kometen und vom Nordlicht. Proc. Roy. Soc. **47**, 28—39, 1890. Ref.: Beibl. **14**, 516.

W. F. Denning. New Nebulae. Monthl. Not. **51**, 96.

R. Spitaler. Ueber den Nebel *NGC* 1186. Astr. Nachr. **127**, 91.

E. S. Holden. Parallaxes of Nebulae. Nature **43**, 65.

1 D. Die Sonne.

Referenten: A. BERBERICH und Dr. PRINGSHEIM (*Pm.*) in Berlin.

N. C. DUNÉR. Sur la rotation du Soleil. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 1890, Nr. 2. Astr. Nachr. **124**, 267—270†. Mem. Spettr. **19**, 153—156. Ref.: Observ. **13**, 257. Beibl. **14**, 620. Arch. sc. phys. (3) **23**, 542. Nature **42**, 138.

In den Jahren 1887 bis 1889 führte DUNÉR eine Untersuchung über die Sonnenrotation mit Hülfe eines ROWLAND'schen Gitterspectroskopes aus, das so kräftig ist, dass man im Sonnenspectrum Differenzen der Wellenlängen benachbarter Linien im Betrage von nur 0,0002 $\mu\mu$ messen kann. Es wurden an entgegengesetzten Stellen des Sonnenrandes Abstände von gewissen Linien der α-Gruppe gemessen, die theils solaren, theils irdischen Ursprunges sind. So ergaben sich folgende mittlere Rotationsgeschwindigkeiten v in Kilometern für die verschiedenen Breitengrade φ, woraus sich die täglichen Rotationswinkel $\xi \cos\varphi$ und ξ ergeben; n ist die Zahl der Beobachtungen:

φ	v	$\xi \cos\varphi$	ξ	n
0,4°	1,98	14,14°	14,14°	107
15,0	1,85	13,19	13,66	104
30,0	1,58	11,31	13,09	104
45,0	1,19	8,48	11,99	106
60,0	0,74	5,31	10,62	107
74,8	0,34	2,45	9,34	107

Nach diesen Zahlen würden die drei Formeln für die Sonnenrotation nach FAYE, SPÖRER und C. H. F. PETERS lauten:

$$\xi = 14,077^0 - 4,535^0 \sin^2\varphi,$$
$$\xi = 7,286 + 6,725 \cos\varphi,$$
$$\xi = 8,596 + 5,522 \cos\varphi - 0,759^0 \sin\varphi,$$

von denen die dritte am besten stimmt, während auch die beiden anderen noch immer befriedigend die Beobachtungen darstellen.

H. FAYE. Nouvelles études sur la rotation du soleil. Analyse des travaux récents de M. WILSING et de M. DUNÉR. C. R. **111**, 77—82. Ref.: Bull. Astr. **7**, 403. Beibl. **14**, 1100. Rev. scient. **46**, 120. La Nature **18**, 111.

Das Wiedererkennen von Fackeln, wenn diese nach einer vollen Rotation an ihrer früheren Stelle erscheinen sollen, ist so schwierig, dass nach FAYE's Ansicht der Beobachter Gefahr läuft, unbewusst zum gleichen Werth für die Rotation zu gelangen, den er beim Beginn seiner Arbeit zu Grunde gelegt hat. Uebrigens müssen nach FAYE die Flecken nicht nothwendig dieselbe Geschwindigkeit besitzen wie die Photosphärenströmungen, in denen sie entstanden sind. Die Oberflächenrotation könnte daher auch veränderlich sein mit der Zahl, Grösse und Stellung der Flecken. Hierüber wird DUNÉR's Beobachtungsmethode Auskunft geben können.

J. WILSING. Bemerkungen zu zwei Aufsätzen über die Rotation der Sonne. Astr. Nachr. 25, 426—430†. Ref.: Beibl. 15, 206.

Verfasser vertheidigt sich gegen die Kritik, welche FAYE und BELOPOLSKY an seinen Fackelbeobachtungen geübt haben. FAYE gegenüber betont er den Vortheil, den die verhältnissmässig beschränkte Dauer der Beobachtungen auf sechs Monate bezüglich der Identificirung und des Vermeidens eines Kreisschlusses gewähre, während er BELOPOLSKY zugiebt, dass erst eine längere Dauer der Beobachtungen über die Constanz des gefundenen Rotationsgesetzes würde entscheiden können.

S. HIRAYAMA. Determination of the Elements of the Suns. Spin. J. college of science Japan 3 [4], 269—287†. Ref.: Observ. 13, 364.

Aus den SPÖRER'schen Sonnenfleckenbeobachtungen von 1861 bis 1884 wurden 933 Flecken berücksichtigt, deren Bewegungen ziemlich gleichmässig waren. Daraus wurden mit Hülfe einer vereinfachten Rechenmethode die Elemente der Sonnenrotation wie folgt gefunden:

Die Länge des aufsteigenden Knotens N . . . . $= 75,992^0$.
Die Neigung des Sonnenäquators gegen die Ekliptik J . . $= 7,006^0$.

Eine Veränderung dieser Werthe mit der Zeit konnte für den beobachteten 24jährigen Zeitraum nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. *Pm.*

A. BELOPOLSKY. Ueber die Bewegungen auf der Sonnenoberfläche. Astr. Nachr. 124, 17—22†. Ref.: Bull. Astr. 7, 142. Natw. Rundsch. 5, 202. Beibl. 14, 621; 15, 107.

Verfasser beschreibt folgenden Versuch: Eine Glaskugel, auf welche Längen- und Breitenkreise gezeichnet waren, wurde mit Wasser gefüllt, in welchem fein zerbröckeltes Stearin schwamm. Die Kugel wurde mit Hülfe einer Centrifugalmaschine in Drehung versetzt. Hatte bei 40 Rotationen in der Minute die ganze Füllung die gleichförmige Drehung angenommen, so wurde die Kugel allmählich zum Stillstand gebracht. Das Wasser rotirte weiter, indessen an der Oberfläche langsamer als im Inneren, wegen der dort auftretenden Reibung. An den Stearintheilchen liess sich erkennen, dass das Wasser an der Oberfläche vom Aequator gegen die Pole strömte, aber, ehe es diese erreichte, im Inneren wieder gegen die Aequatorebene zurückkehrte. Unter verschiedenen Breitengraden waren durch diese Strömungen Differenzen in den Rotationsgeschwindigkeiten verursacht worden, deren Gesetz analog dem aus Fleckenbeobachtungen abgeleiteten Rotationsgesetze der Sonne ist. In dem Experimente nahm die Drehungsgeschwindigkeit vom Aequator bis etwa zum 50. Breitengrade ab und wuchs von da an wieder. Ob auch bei der Sonne die polnahen Regionen wieder rascher rotiren, als die mittleren Breiten, lässt sich nicht sagen, da dort keine Flecken mehr auftreten. Die Breitenverschiebung der Stearintheilchen war in 40° bis 50° am stärksten. Nach SPÖRER's Beobachtungen zeigen auch die Sonnenflecken eine mehr oder weniger deutliche Trift gegen die Pole hin, namentlich in grösseren Breiten. Ueber 25° Breite war die Richtung nach den Polen hin fast allein herrschend. BELOPOLSKY hat aus der Analogie der Erscheinungen bei seinem Versuche und auf der Sonne den Schluss gezogen, dass auch die Sonne im Inneren rascher rotirt, als an der Oberfläche.

A. BELOPOLSKY. Sur les mouvements qui s'observent à la surface du Soleil. Astr. Nachr. 125, 251—254 †. Ref.: Beibl. 15, 206.

Es wurde im Bull. Astr. bemerkt, dass WILSING's Bestimmung der Sonnenrotation aus Fackelbeobachtungen, wonach keine Abnahme der Geschwindigkeit gegen die Pole hin stattfindet, die von BELOPOLSKY angeführten Analogien nicht unterstützten. Letzterer hält die WILSING'sche Arbeit nicht für beweiskräftig genug, da sie nur einen halbjährigen Zeitraum umfasst, und für eine solche Zeit bisweilen auch Fleckenbeobachtungen scheinbar gleichförmige Rotationen in verschiedenen heliographischen Breiten gegeben haben, wofür mehrere Beispiele angeführt werden. Wahrscheinlich

besteht ein physischer Zusammenhang zwischen Flecken und den sie umgebenden Fackeln; dann können diese auch kein anderes Rotationsgesetz befolgen.

P. Tacchini. Macchie e facole solari osservate nel Regio Osservatorio del Collegio Romano nel 4⁰ trimestre del 1889. Mem. Spettr. **19**, 24—26. Fortsetz. f. 1., 2., 3. und 4. Quartal 1890, ibid. 57—59, 179—182, 211—214, 223—225. Vgl. auch: Atti R. Acc. Lincei **6**, 309 und C. R. **110**, 229, 775, 948; **111**, 261, 414; **112**, 153. Ref.: Natw. Rundsch. **5**, 363, 636. Nature **42**, 526.

Aus den von Tacchini auf Grund der römischen Beobachtungen aufgestellten Tabellen seien angeführt: Tägliche Häufigkeit der Flecken (*F*), der Kerne (*K*), der Gruppen (*G*), die mittlere Ausdehnung der Flecken (*A*) und die der Fackeln (*a*), die Anzahl der Beobachtungstage (*T*) und die der fleckenfreien Tage (*t*):

	F	*K*	*G*	*A*	*a*	*T*	*t*
1889 IV.	0,22	0,71	0,30	1,82	15,66	69	54
1890 I.	0,25	0,56	0,30	1,65	23,65	63	47
„ II.	0,21	1,80	0,45	1,56	14,29	78	50
„ III.	1,57	2,73	1,02	15,79	15,45	89	33
„ IV.	1,10	2,13	0,70	12,05	17,75	60	30

Während eine geringe Zunahme der Sonnenthätigkeit schon in der ersten Hälfte von 1890 nicht zu verkennen ist, bringt das zweite Semester eine sehr intensive Steigerung, die namentlich in der Abnahme der Tage ohne Flecken (und Kerne) sich ausspricht; das Verhältniss *t* : *T* hat sich von 0,69 im ersten Semester auf 0,42 im zweiten vermindert.

P. Tacchini. Latitudini eliografiche delle macchie e facole solari osservate nel 2⁰ trimestre 1889 al R. Osservatorio del Collegio Romano. Mem. Spettr. **19**, 62—64 (69). Fortsetzungen: 1889 III: ibid. 160; 1889 IV: ibid. 171; 1890 I: ibid. 175. Vgl. auch: Atti R. Acc. Lincei **6**, 384.

Anzahl der beobachteten Fackeln nördlich (*n*) und südlich (*s*) vom Sonnenäquator, desgleichen für die Fleckengruppen (*N*) und (*S*):

	n	*s*	*N*	*S*
1889 II.	4	12	1	2
„ III.	14	35	1	12
„ IV.	10	13	3	7
1890 I.	29	18	5	1

P. TACCHINI. Osservazioni spettroscopiche solari fatte nel Regio Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre del 1889. Mem. Spettr. **19**, 27—28. Fortsetz. für 1890: ibid. 60, 177, 215, 226. Vgl. C. R. **112**, 153.

Mittlere tägliche Zahl der Protuberanzen (*P*), mittlere tägliche Höhe (*h*), mittlere tägliche Basislänge (*b*), grösste Höhe einer Protuberanz im betreffenden Quartal (*H*), Zahl der Beobachtungstage (*T*):

	P	*h*	*b*	*H*	*T*
1889 IV.	2,10	32,2″	1.2°	70″	48
1890 I.	1,93	35,8	1,2	75	42
„ II.	2,00	33,0	1,2	76	65
„ III.	2,51	35,7	1,2	86	85
„ IV.	5,04	36,5	1,5	86	50

P. TACCHINI. Osservazioni spettroscopiche solari fatte nel Regio Osservatorio del Collegio Romano nel 3° trimestre del 1889. Mem. Spettr. **19**, 71—73. Fortsetz. für die folgenden Quartale 1889 und 1890: ibid. 169, 173, 183.

Anzahl der Protuberanzen, geordnet nach Breitenzonen (je 30° umfassend):

	+90° bis +60°	+60° bis +30°	+30° bis 0°	0° bis −30°	−30° bis −60°	−60° bis −90°
1889 III. . . .	2	48	32	54	98	2
„ IV. . . .	0	17	6	10	65	2
1890 I. . . .	0	13	9	19	40	0
„ II. . . .	1	26	1	10	91	3

TACCHINI giebt die Zahlen für Breitenzonen von je 10° und für die Einzelmonate gesondert an.

R. WOLF. Die Sonnenflecken 1889. Astr. Nachr. **124**, 109. C. R. **110**, 123. Ref.: Nature **41**, 522.

Die Relativzahl der Sonnenflecken ergiebt sich für 1889 nach den Züricher Beobachtungen $r = 5{,}8$, die Aenderung gegen 1888 ist $dr = -0{,}9$. Die Mailänder Beobachtungen geben als Mittel der Variationen der magnetischen Declination $v = 6{,}04'$, sowie $dv = -0{,}17'$. Aus WOLF's Formel $v = 5{,}62' + 0{,}045' r$ würde mit obigem Werthe von r sich $v = 5{,}88'$ ergeben, nur 0,16′ abweichend vom wahren Werthe.

G. SPÖRER. Beobachtungen der Sonnenflecken. Astr. Nachr. **125**, 215—218†. Ref.: Beibl. **15**, 207.

Im Anfange 1890 begann die Zahl der nördlichen Flecken die der südlichen zu überwiegen. So war vom December bis Mai eine Gruppe in + 24°, seit Anfang März eine andere bei + 33° erschienen. Im December 1889 und im Mai 1890 standen in 26° südl. Br. zwei Gruppen, die wahrscheinlich demselben Bezirk angehören; in der Zwischenzeit kamen daselbst beständig Fackeln vor. Beschreibung einer durch Fackelbildung am 7. Mai eingeleiteten Entstehung einer Fleckengruppe, in der ein behofter Fleck mit ungewöhnlich grosser Geschwindigkeit ($\xi = 15{,}7^0$ statt $13{,}8^0$) nach Osten vorrückte, bis er am Rande der Fackeln verschwand.

J. Fényi. Ueber die gegenwärtige Zunahme der Sonnenthätigkeit. Mem. Spettr. **19**, 202—204. Astr. Nachr. **126**, 113—115.

Während die Fleckenhäufigkeit noch gering ist, hat die Erscheinung der Protuberanzen im Jahre 1890 sich gegen 1889 erheblich verstärkt, wie die mittleren Höhen und Basisausdehnungen erkennen lassen.

Jahr	Höhe	Basis
1886	129″	4,3°
1887	119	2,6
1888	122	4,1
1889	135	2,4
1890	140	5,0

Auch die Anzahl der Protuberanzen von mehr als 100″ Höhe ist bedeutend gestiegen.

G. Spörer. Beobachtungen von Sonnenflecken. Mem. Spettr. **19**, 96—98, 157—159.

Ortsangabe und Beschreibung der von Januar 1889 bis Mitte 1890 erschienenen Flecken. Ausführliche Mittheilungen über die Flecken, die in höheren Breiten (+ 25° und + 33°) auftraten.

E. W. Maunder. Solar Activity in 1888 und 1889. Observ. **13**, 155—158. Nature **41**, 522.

Auszug aus Tacchini's oben angeführten Publicationen über die Sonnenbeobachtungen in Rom.

F. S. Archenhold. Ueber einen Sonnenflecken in grosser Breite am 4. März 1890. Astr. Nachr. **124**, 170†.

Der Verf. hat einen Sonnenflecken in der nördlichen Breite von 32° bis 35° beobachtet; am 18. März war der Flecken verschwunden. Er ist jedenfalls identisch mit dem von DIERCKX beobachteten. Die Breite, welche DIERCKX angiebt, + 65°, ist wohl fehlerhaft. *Pm.*

G. DIERCKX. Tache solaire de très haute latitude. C. R. 110, 513†. Ref.: Observ. 13, 159. Nature 41, 472. Beibl. 14, 513.

G. SPÖRER. Sur la position de la tache solaire du 4 mars. C. R. 110, 696.

Ein grosser Sonnenfleck erschien am 4. März 1890 in der heliographischen Breite + 33° (nach SPÖRER und MAUNDER, DIERCKX schreibt 65°). Am 13. März hatte er sich in eine Reihe kleiner Flecken verwandelt, am 15. war nur noch eine Fackelgruppe ohne Flecken zu sehen.

A. L. CORTIE. Further Note, with a Correction, on the Spectrum of the Sun-spot of June 1889. Monthl. Not. 50, 331.

In dem Fleckenspectrum waren etwa 210 Linien verbreitert oder sonst verändert, namentlich solche von *Ca*, *Fe*, *Ti*, *Na*. Am meisten verbreitert war *Fe* 614,828 (fünffach). Viele schwache Linien gehörten zu den am stärksten verbreiterten, einzelne waren nur einseitig verbreitert oder nach Violett verschoben. Eine bis jetzt unbekannte Sonnenlinie trat bei 620,93 auf. Tabelle mit 11 „basischen“ Linien (nahe je zwei Metallen entsprechend).

A. L. CORTIE. Observations of the Spectra of Sun-spots in the Region *B-D*, made at the Stonyhurst College Observatory in the years 1882—1889. Monthl. Not. 51, 76—78†. Ref.: Natw. Rundsch. 6, 164.

Verfasser stellt seine Erfahrungen über Verbreiterungen von Spectrallinien in Flecken in 20 Sätzen zusammen. Nach der Stärke und Häufigkeit der Verbreiterung geordnet, würden die Linien in der Reihenfolge stehen: Linien unbekannten Ursprunges, schwache Linien von Titan, Linien von Calcium, Natrium, Eisen, Baryum, Nickel und Mangan.

E. W. MAUNDER. Note on the Spot-group of 1890, Aug. 25 —Sept. 5. Monthl. Not. 51, 27—29†. Ref.: Natw. Rundsch. 6, 259.

Beschreibung der Fleckengruppe nebst Angaben über die Bewegungen der einzelnen Kerne. Letztere erfolgen in dem Sinne, dass die Kerne sich in eine ost-westliche Reihe einzuordnen streben. Drei Doppelkerne zeigten eine drehende Bewegung an.

E. W. Maunder. Sun-spots in High Latitude. Observ. 13, 241.

Positionen zweier Flecken; der erste vom 16. bis 24. März in + 20°, der zweite vom 17. bis 22. März in — 34° heliographischer Breite sichtbar.

E. W. Maunder. Note on the Sun-spots of 1889. Monthl. Not. 50, 361—372.

Eine genaue tabellarische Uebersicht über Häufigkeit, Dauer, Vertheilung, Bewegung, Auftreten und Verschwinden der Sonnenflecken des Jahres 1889. Der Verf. fasst seine Beobachtungen folgendermaassen zusammen:

1. Die Sonnenflecken waren nach Zahl und Ausdehnung geringer als 1888.

2. Die zweite Hälfte von 1889 war fleckenreicher als die erste.

3. Im zweiten Halbjahre erschienen einige Fleckengruppen in hohen Breiten, so dass die Flecken in drei getrennte Zonen gruppirt waren.

4. Die mittlere Dauer einer Gruppe war doppelt so gross als 1888. Es herrschte eine geringere Neigung für intermittirende und eine grössere Neigung für dauernde Thätigkeit.

5. Einige der grösseren Gruppen zeigten eine durch Schnelligkeit und Unregelmässigkeit merkwürdige Bewegung. *Pm.*

E. W. Maunder. Note on the Sun-spots of 1888. Monthl. Not. 51, 23.

Der Beginn des neuen Fleckencyklus ist durch das Erscheinen des grossen Fleckens vom 16. Juni 1889 bezeichnet. — Allgemeine Bemerkungen über die „weniger interessanten“ Erscheinungen von 1888.

Tacchini. Phénomènes solaires observés pendant l'année 1889. C. R. 110, 948—950†. Natw. Rundsch. 5, 364.

Tabellarische Uebersicht über Häufigkeit und heliographische Breite der Protuberanzen, Fackeln, Flecken und Eruptionen in den

vier Quartalen des Jahres 1889. Alle Erscheinungen der Sonnenthätigkeit waren viel häufiger auf der südlichen Hemisphäre, die Protuberanzen erscheinen in beiden Hemisphären in sehr grossen Breiten, wo weder Fackeln noch Flecken vorkommen; es giebt Zonen mit Fackeln, aber ohne Flecken, während in allen Zonen, wo Flecken vorkamen, auch Fackeln auftraten. *Pm.*

SPÖRER. Die Sonnenflecken des Jahres 1889. Met. ZS. 25, 66—67, Nr. 2 †.

Auch im Jahre 1889 bewährte sich die schon vielfach bestätigte Regel, dass zur Zeit eines Minimums der Sonnenflecken die wenigen vorhandenen Flecken nur in der Nähe des Sonnenäquators vorkommen, und dass beim Abschluss des Minimums der „neue Fleckenzug“ in höheren Breiten beginnt. In der ersten Hälfte des Jahres 1889 kamen nur Flecken in niedrigen Breiten vor, in der Mitte des Jahres begannen die Flecken höherer Breiten zu erscheinen, aber das schon seit 1883 bestehende auffällige Uebergewicht der südlichen Halbkugel machte sich auch 1889 geltend. *Pm.*

RICCÒ. Sur le minimum actuel de l'activité solaire et la tache de très haute latitude de mars 1890. C. R. 110, 839—840.

Das Minimum ist höchst wahrscheinlich gegen Ende 1889 eingetreten. Dafür spricht auch das Auftreten eines Fleckens in der hohen Breite von 34° am 4. März 1890. Da dieser bei seinem sichtbaren Halbumlauf sehr nahe am Nordpunkte der Sonnenscheibe vorüberging, so konnte dadurch seine Breite noch weit höher erscheinen (vgl. DIERCKX etc.). *Pm.*

G. SPÖRER. Schreiben, betr. ältere Sonnenfleckenbeobachtungen. Astr. Nachr. 124, 108.

Die Fleckenmaxima in der Zeit von 1645 bis 1714 können nicht als regelmässige Maxima betrachtet werden, da sie die Hauptbedingung solcher nicht erfüllen, dass nämlich in drei auf einander folgenden Jahren kein fleckenfreier Tag vorkommt. Auch die zwei anderen Bedingungen, dass an jedem Tage an verschiedenen Stellen der Sonnenoberfläche Fleckengruppen sichtbar sind, und dass auch in höheren Breiten Flecken auftreten, haben nach den vorhandenen Beobachtungen lange Zeit vor 1714 hindurch nicht stattgefunden.

A. Riccò. Statistica delle macchie solari nell' anno 1889. Mem. Spettr. 19, 2—8.

Nach den Beobachtungen in Palermo betrug die mittlere tägliche Anzahl der Fleckengruppen *G*, der Flecken *F*, der Kerne *K* für die einzelnen Quartale des Jahres 1889:

	G	*F*	*K*	*T*	*t*
I.	0,44	0,57	2,44	79	49
II.	0,47	0,52	3,07	90	57
III.	1,01	1,80	8,47	91	30
IV.	0,42	0,49	2,38	77	54

Unter *T* ist die Anzahl aller Beobachtungstage angegeben, unter *t* die Zahl der Beobachtungstage, an welchen die Sonne ganz fleckenfrei erschien.

A. Riccò. Protuberanze solari osservate nel Regio Osservatorio di Palermo nell' anno 1889. Mem. Spettr. 19, 29—39.

Folgende Tabelle giebt die Zahl der Beobachtungstage *T*, die mittlere tägliche Häufigkeit *P*, die mittlere gemeinsame Basisausdehnung *B*, die mittlere Höhe *h*, sowie die grösste Höhe *H* in den einzelen Quartalen von 1889 nach den Beobachtungen zu Palermo:

	T	*P*	*B*	*h*	*H*
I.	21	2,29	6,4°	49,7″	116″
II.	53	1,87	5,1	48,0	110
III.	75	1,80	5,2	45,6	93
IV.	38	1,90	5,4	46,1	91
1889	187	1,89	5,3	45,9	116

Die Vertheilung in heliographischer Breite ist für die einzelnen Quartale des Jahres 1889 aus der folgenden abgekürzten Tabelle (vgl. Tacchini) zu ersehen:

	+90 bis +60	+60 bis +30	+30 bis 0	0 bis −30	−30 bis −60	−60 bis −90
I.	3	6	3	16	20	0
II.	0	20	11	26	41	1
III.	2	26	20	30	56	1
IV.	2	11	5	10	44	0
1889	7	63	39	82	161	2

A. Riccò. Sui giorni di Sole privo di macchie. Mem. Spettr. 19, 65—68.

Um die Beobachtungslücken von Palermo auszufüllen, benutzte Riccò noch die Fleckenzählungen der Sternwarten von Rom, Zürich, Paris und Jena. Von den 365 Tagen des Jahres 1889 waren danach 203 fleckenfrei. Die längste Periode ohne Flecken dauerte vom 19. October bis 27. November, also 40 Tage lang. Riccò giebt noch für die früheren Jahre eine Zusammenstellung der fleckenfreien Tage T und fleckenfreien Perioden P:

Jahr	T	P	Jahr	T	P
1872	$T =$ 0	$P =$ 0	1881	$T =$ 1	$P =$ 1
1873	3	3	1882	0	0
1874	1	1	1883	1	2
1875	77	11	1884	0	0
1876	118	13	1885	6	2
1877	123	19	1886	51	12
1878	248	28	1887	98	12
1879	179	39	1888	140	17
1880	25	6			

Riccò. Alcuni risultati delle osservazioni delle protuberanze solari nel 1889. Astr. Nachr. **124**, 255. Ref.: Beibl. 15, 107.

Die Protuberanzen waren im Jahre 1889 weniger zahlreich und ausgedehnt als 1888. Auch zeigte sich ebenso, wie bei den Sonnenflecken, bei den Protuberanzen von 1880 bis 1888 ein fortdauerndes Sinken, dagegen im Jahre 1889 ein starkes Steigen ihrer heliographischen Breite.

Also: Die Protuberanzen begleiten die Flecken bei der grossartigen Oscillation der Hauptzonen der Sonnenthätigkeit während ihrer elfjährigen Periode.

Eine andere bemerkenswerthe gemeinsame Eigenthümlichkeit der beiden Phänomene besteht in ihrer ungleichen Vertheilung über die beiden Hemisphären der Sonne. Seit 1883 findet für die Flecken dauernd, seit 1884 für die Fackeln mit Ausnahme des Jahres 1886 eine überwiegende Thätigkeit der südlichen Hemisphäre statt. *Pm.*

Tacchini. Phénomènes solaires, observés pendant le premier semestre de l'année 1890. C. R. **111**, 414—416†. [Nature **42**, 526†.

Tabellarische Uebersicht der Protuberanzen, Fackeln und Flecken, geordnet nach heliographischen Breitezonen von je 10°. Es zeigt sich ein Wechsel in der Vertheilung der Erscheinungen, da die Protuberanzen noch immer in der südlichen Hemisphäre bedeutend überwiegen, die Fackeln und Flecken dagegen in der nördlichen. Das Fleckenminimum ist bereits überschritten. *Pm.*

J. Fényi. Deux protubérances solaires, observées à l'observatoire de Haynald, à Kalosca (Hongrie). C. R. 111, 564—568†. Ref.: Naturw. Rdsch. 5, 671. Rev. scient. 46, 570.

Am 12. Aug. um $5^h 30^m$ zeigte sich eine breite Protuberanz am Westrande der Sonne in + 37° bis + 45° heliographischer Breite; ihre Höhe betrug 56″. Am 13. Aug. war sie 63″ hoch und stand noch senkrecht zum Sonnenrande, wogegen am 14. Aug. um $10^h 30^m$, als ihre Höhe 158″ erreicht hatte, der Theil zwischen 30″ und 60″ sehr stark gegen den Aequator hin sich geneigt hatte. Am 15. Aug. um $10^h 45^m$ maass Fényi ihre Höhe zu 323″; bis zu 60″ stand sie gerade, dann bog sie gegen den Aequator, als ob sie von einer Strömung (2 km in der Secunde) in der Sonnenatmosphäre mitgerissen sei, ihr letzter Theil verlief wieder mehr radial zur Sonne. Tags darauf verschwand die Erscheinung, worauf am 18. Aug. in — 41,5° bis — 55° eine andere enorme Protuberanz von jedoch ganz anderem Charakter sich zeigte. Oberhalb einer Gruppe glänzender partieller Protuberanzen von 61″ Höhe schwebten völlig frei mehrere wolkenartige Gebilde, deren höchstes über dem Sonnenrande sich befand, offenbar die Reste einer gewaltigen Eruption. Die Geschwindigkeit einzelner Partien längs der Gesichtslinie ergab sich aus den Linienverschiebungen zu 100 bis 200 km. Diese Wolken verschwanden rasch wieder, indem sie sich auflösten.

J. Fényi. Ascension rapide d'une protubérance solaire. C. R. 111, 724—726. Mem. Spettr. 20, 163—165†. Ref.: Naturw. Rdsch. 6, 63, Beibl. 15, 107.

Am 6. Oct. 1^h Ortszeit Kalosca stand am Westrande der Sonne zwischen — 30,3° und — 20,2° Breite eine Protuberanz, die in einer halben Stunde bis zu 235 900 km sich erhob. Ihre Geschwindigkeit nahm mit der Höhe zu bis zu 170″ Höhe, wo sie 275 km betrug; hier hatte die Beschleunigung den Werth von über 1 km pro Secunde erreicht. In grösserer Höhe nahm die Geschwindigkeit ab, vielleicht weil hier die Massen sich auflösten. Bald nach $1^h 49^m$, wo die Maximalhöhe gleich 323″ gemessen wurde, verschwand die Protuberanz vollständig.

J. Fényi. Éruption métallique, observée le 2 mai 1890 à l'Observatoire de Kalosca. Mem. Spettr. 19, 91—92.

Am 2. Mai 4^h bis $6^h 40^m$ beobachtete FÉNYI eine Eruption am Westrande der Sonne, deren zwei Spitzen im Maximum 22″ hoch waren und in deren Spectrum Linien von *Fe*, *Mn*, *Ca* und *Ba* zu erkennen waren. FÉNYI glaubt, dass die zwei Spitzen identisch seien mit zwei besonders hellen Stellen in einer Fackelgruppe, die er am 1. Mai beobachtet hatte und die am Abend des 2. Mai am Rande stehen mussten.

GEORGE E. HALE. Note on Solar Prominence Photography. Astr. Nachr. 126, 81.

HALE beabsichtigt, die Protuberanzen zu photographiren und hat auch bereits diesbezügliche Versuche angestellt, indem er die *C*-Linie (als schärfste, auch D_3 eignet sich gut) in die Mitte des Gesichtsfeldes des Fernrohres bringt, wo ein in der Brennebene befindlicher schmaler Spalt diese Linie allein vom ganzen Spectrum auf die Platte fallen lässt. Indem sodann das Fernrohr am Sonnenrande entlang geführt wird, entsteht auf der Platte ein Bild von allen Objecten, welche das Licht der *C*-Linie ausstrahlen. Die Platten wurden mit Cyanin, Alizarin und Erythrosin für langwellige Strahlen empfindlich gemacht.

C. BRAUN. Ueber photographische Aufnahmen der Sonnenprotuberanzen. Astr. Nachr. 126, 227.

BRAUN hat schon früher eine Methode zur Protuberanzenphotographie empfohlen (A. N. Nr. 1899), welche mit der von HALE im Princip übereinstimmt.

S. J. PERRY. Photographs and drawings of the sun. Mem. Roy. Astr. Soc. 49 [2], 273—289†. Ref.: Nature 42, 282.

Obwohl Photographien der Sonne vor den Zeichnungen den Vorzug grösserer Objectivität besitzen, so sind doch die Zeichnungen für die regelmässige Beobachtung unentbehrlich, da sie an Tagen auszuführen sind, wo Photographien nicht erhalten werden können. Um einen Anhalt für die Zuverlässigkeit der Zeichnungen zu erhalten, vergleicht PERRY die im Jahre 1887 auf dem Royal Observatory erhaltenen Photographien mit seinen nach der Projectionsmethode in Stonyhurst aufgenommenen Zeichnungen. Eine Vergleichung der Fleckenausdehnung, welche in tabellarischer Zusammenstellung und in graphischer Darstellung gegeben wird,

ergiebt im Allgemeinen eine sehr gute Uebereinstimmung beider Methoden, jedoch zeigen die Photographien eine im Allgemeinen grössere Ausdehnung der Flecken als die Zeichnungen. Auffallende Abweichungen sind auf Verschiedenheit der Aufnahmezeiten bei schnell veränderlichen Fleckengruppen und auf besondere Wetterverhältnisse zurückzuführen. Anders verhält es sich bei den Fackeln. Hier zeigen sich fast durchgehends enorme Differenzen zwischen Zeichnungen und Photographien. Hier giebt Perry den Zeichnungen ganz bestimmt den Vorzug, weil diese die Fackeln verschiedener auf einander folgender Tage wiederzuerkennen gestatten, was bei den Photographien fast nie möglich ist. Zum Schlusse verwahrt sich Perry gegen eine einseitige Parteinahme für die Zeichnung, glaubt aber, dass wir unsere Kenntniss der Sonnenphotosphäre durch einen vollständigen und ausdauernden Gebrauch des Zeichenstiftes mehr fördern können, als durch irgend eine andere Methode der Sonnenabbildung. *Pm.*

De là Baume Pluvinel. Note sommaire sur l'observation de l'éclipse totale de soleil du 22 décembre 1889. C. R. 110, 333—335†. Ref.: Nature 41, 428. [Naturw. Rdsch. 5, 164. Mem. Spettr. 19, 19.

Der Verf. hat photographische Aufnahmen der Finsterniss von der Insel Royale, 50 km nördlich von Cayenne, aus gemacht. Die Corona war wenig ausgedehnt und lichtschwach; sie zeigte im Allgemeinen dasselbe Aussehen wie bei der Finsterniss vom 1. Jan. 1889. Das Aussehen der Coronastrahlen, besonders ihre Krümmung an den Polen, scheint das Vorhandensein von Strömungen zu beweisen, deren Materie zwei Kräften ausgesetzt ist: einer Wurfkraft senkrecht zur Sonnenkugel und einer Centrifugalkraft in Folge der Sonnenrotation. *Pm.*

Tacchini. Sull' eclisse totale di Sole del 22 dicembre 1889. Mem. Spettr. 19, 93†. Rend. R. Acc. dei Lincei (4) 6 [2], 14. Ref.: Naturw. Rdsch. 5, 511.

Die Form der Corona ist zur Zeit der Fleckenminima eine andere als um die Zeit der Maxima. Dort sind nämlich die Strahlen der Corona bei den Polen klein, viel höher beim Aequator und noch mehr entwickelt in mittleren Breiten. Zur Zeit der Maxima sind Unterschiede dieser Art gering. Aehnliche Differenzen zeigt aber die Vertheilung der Protuberanzen zur Zeit der Minima

und der Maxima der Sonnenthätigkeit, so dass man schliessen darf, dass die Form der Corona ein Product der mehr oder weniger lebhaften Circulation der Gase der Photo- und Chromosphäre, welche die Protuberanzen erzeugt, darstellt.

FRANK H. BIGELOW. The U. S. N. Eclipse Expedition to West Africa. Sid. Mess. 9, 145—148.

Die amerikanische Expedition unter TODD und BIGELOW hatte ihre Instrumente an Cap Ledo aufgestellt, nämlich einen 40füssigen Photoheliographen und eine Polaraxe mit 24 daran befestigten photographischen Objectiven. Es gelangen während der Finsterniss 110 Aufnahmen, während der Totalität war aber die Sonne durch Wolken verdeckt.

W. H. WESLEY. The Corona of 1889, Dec. 22. Observ. 13, 105—107. Ref.: Nat. 41, 450.

Auf den Salutinseln (bei Cayenne) gelangen unter P. PERRY neun Aufnahmen der Corona, von denen hier eine nach einer Zeichnung reproducirt ist. Wie bei der Neujahrsfinsterniss 1889, ist die Corona am stärksten nahe beim Sonnenäquator ausgebildet. Die obere und untere Grenze dieses Coronatheiles sind nahe parallel und beinahe tangential zum Nord- und Südrande der Sonne. Der östliche Theil ist nach aussen mehr herzförmig begrenzt, die beiden breiten Ausläufer sind nach Ost und Südost gerichtet. An den Polen zeigen sich kürzere Strahlen. Am Ostrande der Sonne standen zahlreiche Protuberanzen.

A. TAYLOR. The Total Solar Eclipse of 1889, Dec. 22. Observ. 13, 153†. Nat. 41, 229.

Beschreibung der englischen Expedition und ihrer Ausrüstung in Loanda (Cap Ledo), Westafrika. Durch Regen wurde jede Beobachtung verhindert.

E. S. HOLDEN. Eclipse of Dec. 22, 1889. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 93—97.

A. TAYLOR. The Total Eclipse of Dec. 22, 1889. Observ. 13, 348—351†. Nature 41, 428.

Die Expedition der Licksternwarte in Südamerika erhielt acht gute Aufnahmen der Corona, die stellenweise bis zu 86′ Abstand

von der Mondmitte sich erstreckte. Beschreibung ähnlich der von Wesley. Einige Bemerkungen Holden's über die Leistungen von Objectiven mit kurzer und langer Brennweite für die Aufnahme der Corona geben Taylor Veranlassung zu einem Artikel, in welchem den kurzbrennweitigen Objectiven der Vorrang zugesprochen wird, besonders, weil sie schnell ein Bild liefern.

A. de la Baume Pluvinel. Sur l'observation de l'éclipse annulaire de Soleil du 17 juin 1890. C. R. 111, 220—222.

Verfasser hatte sich nach Kreta begeben und im Garten des französischen Consuls Blanc zu Canea seine Instrumente zur Beobachtung der ringförmigen Sonnenfinsterniss vom 17. Juni aufgestellt. Die Spectralaufnahmen an dem sehr schmalen feinen Sonnenrande (5″ bis 10″ Breite) wurden besonders auf Anzeichen für die Existenz von Sauerstoff auf der Sonne untersucht, wovon aber nicht die geringsten Spuren zu finden waren. Beschreibung des Apparates und der Aufnahmen. Grösse des Sonnenbildes auf den Platten 105 mm.

A. Riccò. Eclisse totale del 17 giugno 1890. Mem. Spettr. 19, 121—126.

In Palermo war der Himmel während der Finsterniss nur vorübergehend klar. Die grösste Phase betrug 0,78 Sonnendurchmesser, das Tageslicht nahm merklich ab, der Himmel zeigte eine düstere Farbe. Riccò glaubte, den Mondrand noch über die Sonnenscheibe hinaus verfolgen zu können. Thermometer- und Psychrometerbeobachtungen.

G. B. Rizzo. La radiazione solare e la temperatura dell' aria a Torino durante l'eclisse di Sole del 17 giugno 1890. Mem. Spettr. 19, 137.

Himmel leicht bedeckt am Morgen, später ganz rein bis Mittag. Die Sonnenstrahlung wurde nach Ångström's Methode gemessen; ein ausgezeichneter Thermograph von Hipp registrirte die Lufttemperatur. Die Strahlung verminderte sich um 40 Proc. ihres normalen Werthes, die Lufttemperatur um 1,2°.

Osservazioni dell' Eclisse parziale di Sole del 16—17 giugno 1890. Mem. Spettr. 19, 135, 140—144, 147, 149, 150.

Turin: Contactbeobachtungen. Padua: ebenso; Gleichungen für die Correctionen der Oerter und Halbmesser von Sonne und Mond. Rom, Capitolinische Sternwarte: Contactbeobachtungen (di Legge, Giacomelli, Prosperi), Hauptphase 0,69 vom Sonnendurchmesser. Neapel: Beide Contacte. Forli: Prof. Magna stellte aktinometrische Beobachtungen an. Rom, Collegio Romano: Contacte. Hauptphase 0,62. Himmel im Osten bleifarben, graublau im Westen. Lange Zeit hindurch war die Venus mit blossem Auge sichtbar. Der Sonnenscheinautograph zeigte eine Unterbrechung von 45^m. Nach den Beobachtungen von Palazzo lässt sich keine Beziehung der Finsterniss zum Verhalten der magnetischen Apparate nachweisen.

F. M. Garibaldi. Osservazioni magnetiche fatte nell' Osservatorio di Genova il 17 giugno. Mem. Spettr. 19, 127—134.

„In den Stunden der Finsterniss des 17. Juni zeigte die Magnetnadel — im Vergleiche zu den entsprechenden Stunden des 15., 16., 18. und 19. Juni — die grössten mittleren und absoluten Werthe in Variation sowohl als in der Schwingungsweite.“ Astrophysische und meteorologische Beobachtungen, photographische Aufnahmen.

Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 16./17. Juni 1890. Astr. Nachr. 125, 33—40.

Beobachtungen der Contacte werden mitgetheilt aus Strassburg (9 Beobachter), Prag (4), Padua (3), Kasan (4), Dresden (1). In Kis Kartal wurden heliometrisch 28 Sehnenlängen gemessen, in O'Gyalla wurden 14, in Heidelberg 24 photographische Aufnahmen gemacht. Die in Theilen des Sonnendurchmessers ausgedrückten Sehnenlängen erreichen für Heidelberg ihr Maximum mit 0,851, der wahrscheinliche Fehler einer gemessenen Sehne ist $\pm$ 0,0008.

Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 16./17. Juni 1890. Astr. Nachr. 125, 370—376†.

Kurze Berichte über die Beobachtungen der Sonnenfinsterniss von Nyrén in Pulkowa, Oudemans in Utrecht, Foerster in Berlin, Wagner in Kremsmünster, Wolfel in Zürich, Knopf in Jena, Pechüle in Kopenhagen, Tacchini und Denza in Rom. Es handelt sich wesentlich um Contactbeobachtungen. *Pm.*

Schaeberle. A mechanical theory of the solar corona. Monthl. Not. 50, 372—373†. Ref.: Nature 42, 98. Himmel u. Erde 2, 479.

Der Verf. glaubt, dass die Sonnencorona von dem Lichte herrührt, welches von den von der Sonne im Allgemeinen normal zur Oberfläche ausgestossenen materiellen Theilen theils ausgesendet, theils reflectirt wird. Die Kräfte der Abstossung sind besonders thätig in der Nähe der Mitte einer jeden Sonnenfleckenzone; wir haben also zwei getrennte Ströme von Materie, welche von der Sonnenoberfläche ausgehen. Die bei der verschiedenen Stellung der Erde zur Sonne verschiedene perspectivische Ansicht dieser beiden Ströme soll das verschiedene Aussehen der Corona zu verschiedenen Zeiten erklären. Diese Anschauung wird durch Zeichnungen gestützt, welche theilweise nach einem Modell hergestellt sind, in welchem die Sonne durch eine Kugel von etwa 1 Zoll Durchmesser dargestellt wird, von welcher eine Anzahl passend angebrachter Nadeln ausstrahlen. *Pm.*

Frank H. Bigelow. Mathematical study of the solar corona. Ref.: Nature 41, 586†. Sid. Mess. 9, 93. Himmel u. Erde 2, 479.

Der Verf. wendet die Theorie der Kugelfunctionen auf die Sonnencorona an, indem er die Sonnenstrahlen als Kraftlinien auffasst. *Pm.*

A. Belopolsky. Ueber die Coronaphotographien vom 18./19. Aug. 1887. Astr. Nachr. 124, 183-186†. Ref.: Beibl. 15, 207.

Belopolsky hat die gegenseitige Lage der schärfsten Ausläufer (Strahlen) auf den Coronaphotographien von den Stationen: Petrowsk, Imjewetz, Blagodatj, Krasnojarsk und Echigo (Japan) verglichen. Aus seinen Messungen scheint hervorzugehen, dass in dem Zeitraume von etwa zwei Stunden, welcher zwischen der ersten und letzten benutzten Aufnahme liegt, eine Aenderung in der gegenseitigen Lage der Ausbrüche und Strahlen nicht stattgefunden hat. *Pm.*

P. M. Garibaldi. Confronto dei due ultimi periodi intieri di macchie solari e di variazioni declinometriche diurne. Mem. Spettr. 19, 81—84.

Den Beobachtungen zu Rom (Coll. Rom.) und Palermo entnimmt Garibaldi für die Jahre 1878 bis 1890 die Monatsmittel der Anzahl G und mittleren Ausdehnung E der Flecken, sowie die

Monatsmittel der Basislängen E und der mittleren Höhen A der Protuberanzen. Aus eigenen Beobachtungen zu Genua leitet er die Monatsmittel der Variationen der magnetischen Declination ab (V). Die Grössen $G \times E$, $E \times A$ und V zeigen einen sehr ähnlichen Verlauf, wie dies vornehmlich in einem beigegebenen Diagramme zu erkennen ist, „nicht bloss im Ganzen, sondern selbst in den monatlichen Einzelheiten“. Kleine Unterschiede mögen in unserer Unkenntniss verschiedener noch mitwirkender Ursachen kosmischer oder tellurischer Natur begründet sein. Die Flecken geben das Minimum für December 1889, die V-Werthe für den November.

JANSSEN. Compte rendu d'une ascension scientifique au mont Blanc. C. R. **111**, 431—447†. Rev. scient. **46**, 385—392†. Naturw. Rdsch. **5**, 585—587. [La Nature **8**, 257—259, 270†. Beibl. **15**, 35.

Durch seine Spectralbeobachtungen auf der Spitze des Montblanc am 22. Aug. 1890 fand JANSSEN in Bestätigung seiner Beobachtungen auf den Grands-Mulets im Jahre 1888 zwischen dem Eiffelthurm und Meudon und der Laboratoriumsversuche, dass die Sonnenatmosphäre keine Sauerstofflinien zeigt. Beobachtet wurde speciell die Gruppe B und gefunden, dass mit der Höhe des Standortes ihre Intensität so stark abnimmt, dass sie an der Grenze der Erdatmosphäre vollständig verschwinden würde. Dies gestattet eine günstige Prognose für die Dauer der Sonnenstrahlung, denn wäre O und H gemeinschaftlich in der äusseren Sonnenatmosphäre, so müsste sich bei weiterer Abkühlung Wasserdampf bilden, welcher die Sonnenstrahlung sehr beträchtlich schwächen müsste. *Pm.*

Litteratur.

Mean Areas and Heliographic Latitudes of Sun-spots in the year 1889 deduced from Photographs taken at Greenwich, at Dehra-Dûn (India) and in Mauritius. Monthl. Not. **50**, 378—380.

A. RICCÒ ed A. MASCARI. Latitudini dei gruppi di macchie e di fori solari nel 1887. Mem. Spettr. **19**, 74—80.

— — — — Dasselbe 1888. Ibid. 162—167.

— — — — Dasselbe 1889. Ibid. 197—201.

CHAS. A. BACON. Solar Observations at Smith Observatory. Sid. Mess. **9**, 137, 182, 230, 278, 375, 417, 467.

H. C. Wilson. Sun-spot Observations at Carleton College Observatory. Sid. Mess. 9, 136, 230, 280, 325, 418, 468.

E. B. Frost. The relative Activity in the two Solar Hemispheres. Sid Mess. 9, 109—111.

— — Dartmouth Notes. Sid. Mess. 9, 183. (Ueber den grossen Sonnenfleck vom 4. März 1890.)

E. E. Read. Cambden Observatory. Solar Prominences. Sid. Mess 9, 182, 229, 278, 325, 374, 417, 467.

F. P. Leavenworth. Sun-spot Observations (1890, II. Sem.). Astr. Journ. 9, 143.

A. W. Quimley. Sun-spot Observations (1890, II. Sem.). Astr. Journ. 9, 165.

R. Wolf. Sonnenflecken-Relativzahlen im IV. Quartal 1889. Met. ZS. 7, 67, 199. *Pm.*

— — Sonnenflecken-Relativzahlen im II. Quartal 1890. Met. ZS. 7, Nr. 8, 318.

Das Minimum scheint noch nicht überschritten zu sein. *Pm.*

Tacchini. Sulle osservazioni di macchie, facole e protuberanze solari fatte al R. osservatorio del collegio Romano nel 4. trimestre del 1889. Atti dei Lincei Rend. 6 [5], 80, 225. *Pm.*

L. Fomm. Phosphoro-Photographie des Sonnenspectrums. (Inaug.-Diss. München 1890.) Ref.: Naturw. Rdsch. 5, 414.

* * * The Maximum Light Intensity of the Solar Spectrum. Nature 41, 374.

Thollon. Nouveau dessin du spectre solaire. Ann. de l'obs. de Nice 3. Ref.: Bull. Astr. 7, 209—211.

Geo. Higgs. Photograph of the A-Line in the Solar Spectrum. Monthl. Not. 51, 18.

Janssen. Tellurische Linien im Sonnenspectrum. C. R. 110, 1047. Ref.: Naturw. Rdsch. 5, 416. Nature 42, 138.

L. Becker. Das Sonnenspectrum bei mittleren und niedrigen Sonnenhöhen. Trans. Edinb. Soc. 36 [1], Nr. 6, 99—210 mit 10 Tafeln. Ref.: Beibl. 15, 352. Nature 43, 399.

Th. Sloudsky. Note sur la rotation du soleil. Bull. de Moscou 4, 717.

J. Scheiner. Einbuchtungen am Sonnenrande (s. 1889). Ref.: Beibl. 14, 787.

G. Spoerer. Ueber die Sonnenflecken. (C. R. 1889). Ref.: Beibl. 14, 513.

W. F. Denning. Fine Group of Sun-spot. Nature 42, 456.

N. Lockyer. Weitere Discussion der Sonnenfleckenbeobachtungen zu South Kensington. (Proc. R. Soc. 46, s. 1889). Ref.: Beibl. 14, 513.

* * * Solar Observations. Nature 41, 595.

J. Fényi. Spectrum of a Metallic Prominence (s. 1889). Ref.: Nat. 41, 233.

A. Cornu. Sur la limite ultra-violette du spectre solaire d'après des clichés obtenus par M. Simony du sommet du pic de Teneriffe. C. R. 111, 941.

F. McClean. Comparative photographs of the High Sun and Low Sun Visible Spectra with Notes on the Method of Photographing the Red End of the Spectrum. Monthl. Not. 51, 13.

F. K. Ginzel. Die Sonnenfinsterniss des Schu-King. Himmel u. Erde 2, 531—534.

J. Stockwell. Ancient Eclipses. (Astr. Journ. Nr. 220). Ref.: Nat. 42, 354.

W. Plummer. The Eclipse of Thales. Nature 42, 390.

W. Abney. Total Eclipse of the Sun observed at Caroline Island on the 6th May 1883. Phil. Trans. 180, 119.

J. Perry. Report of the Observations of the Total Solar Eclipse of Aug. 28, 1886, made at the Island of Carriacou. Phil. Trans. 180, 351.

A. Schuster and W. Maunder. On the Total Solar Eclipse of Aug. 28, 1886. Phil. Trans. 180, 291. Ref.: Nat. 41, 327.

H. Turner. Report of the Observations of the Total Solar Eclipse of Aug. 1886 made at Grenville in the Island of Grenada. Phil. Trans. 180, 385.

E. Thorpe. On the Determination of the Photometric Intensity of the Coronal Light during the Solar Eclipse of August 28, 1886. Phil. Trans. 180, 363.

E. S. Holden. The Total Eclipse of January 1, 1889. Nature 41, 305.

P. Todd. Totality of the Eclipse of December 22, 1889. Monthl. Not. 50, 380. Nature 41, 379.

Ch. H. Rockwell. Total Eclipse of December 22 at Cayenne. Sid. Mess. 9, 94.

The Total Eclipse of December 22. Observ. 13, 52, 64.

Beobachtungsergebnisse über die totalen Sonnenfinsternisse am 1. Januar und 22. December 1889. Himmel u. Erde 2, 476—479.

Aral. The total eclipse of the sun 1887, August 19. Mem. Roy. Astr. Soc. 49 [2], 271—272†. *Pm.*

* * * Observations of the Solar Eclipse of 1890, June 16—17, made at the Royal Observatory Greenwich. Monthl. Not. 51, 47.

E. Fergola. Eclisse parziale di Sole osservato a Napoli il 17 giugno 1890. Rend. di Napoli (2) 4, 164.

M. Perrotin, C. Trépied, E. L. Trouvelot et M. Gonnessiat. Observations de l'éclipse partielle de Soleil du 16—17 juin. C. R. 110, 1320—1323.

J. Janssen. Sur l'éclipse partielle de Soleil du 17 juin. C. R. 110, 1353. Ref.: Naturw. Rdsch. 5, 395.

W. W. Page. New Light from Solar Eclipse. Ref. (von Plummer): Nature 41, 529—531.

H. Turner. Report of the Eclipse Committee of the Royal Astronomical Society. Monthl. Not. 50, 265.

F. H. Bigelow. Actinic Light of the Solar Corona. Nature 42, 138. Himmel u. Erde 2, 479.

P. Kempf. Die physische Beschaffenheit der Sonne. Himmel u. Erde 2, 24—38.

J. R. Eastmann. Solar and Stellar Motions. Nature 41, 351.

D. Legge. Sulla grandezza apparente del diametro del Sole e sulle sue variazioni. Atti R. Acc. dei Lincei 6, 310.

V. Zenger. Elektrodynamische Theorie der Sonne. Elektrot. ZS. 11, 478 (Ref.).

G. Dallet. Le Soleil et les Étoiles. Paris, Firmian, Didot et Co., 1890, bespr. Nat. 42, 221.

J. Unterweger. Ueber die kleinen Perioden der Sonnenflecken und ihre Beziehung zu einigen periodischen Erscheinungen der Erde. Wien. Anz. Nr. 18 (Denkschr. Wien 1891). Rev. intern. de l'électr. 11, 276.

W. Sellmeier. Die Sonne unter der Herrschaft der Planeten Venus, Erde und Jupiter (s. 1889). Ref.: Himmel u. Erde 2, 7.

1E. Kometen.

Referent: A. BERBERICH in Berlin.

a) Allgemeines.

J. HOLETSCHEK. Ueber den scheinbaren Zusammenhang der heliocentrischen Perihellänge mit der Perihelzeit der Kometen. Wien. Anz. 1890, 157, Nr. 16. Wien. Sitzb. **99**, 654—678 †. Astr. Nachr. **126**, 77—81. Ref.: Nature **42**, 330. Naturw. Rundsch. **5**, 579. Observ. **14**, 53—56.

Es ist klar, dass Kometen um so leichter aufgefunden werden, je grösser ihre Helligkeit erscheint. Die grösste Helligkeit tritt dann ein, wenn ein Komet im Perihel auch zugleich der Erde am nächsten steht. Dann werden, von der Sonne aus gesehen, Erde und Komet in derselben heliocentrischen Länge (E und l) stehen. Es ist also vorauszusehen, dass die Differenz $l - E$ meist ein kleiner Winkel sein wird. Diese Annahme findet HOLETSCHEK durch die Thatsachen bestätigt. Er erhält folgende Tabelle für $l - E$ bei Kometen mit einer Periheldistanz q grösser als 0,3, bezw. $l - S$ (Sonnenlänge) für Kometen mit kleinerem q, bei denen nach der Wahrscheinlichkeit die Verhältnisse sich umkehren müssen. Unter A sind alle Kometen, deren Bahnen bekannt sind, berücksichtigt, unter B sind die mit kurzer Umlaufszeit ausgeschlossen:

$l-E$	A	B	$l-S$	A
0° bis 60°	161	135	0° bis 60°	19
60 „ 120	77	72	60 „ 120	10
120 „ 180	43	43	120 „ 180	7

Auch indem HOLETSCHEK die Kometenerscheinungen in verschiedene Gruppen theilt, welche durch die Epochen 1759, 1835, 1864 und 1890 begrenzt werden, findet er die obige Regel wieder für jede Gruppe bestätigt, für die älteren Kometen, wie für die neuesten. Eine Abweichung findet nur in der Zeit von 1871 bis 1880 statt und hat ihren Grund im Erscheinen mehrerer Kometen mit ungewöhnlichen Bahnelementen, namentlich mit starken Neigungen.

Von den obigen 281 Kometen (A) liegt der Winkel $l - E$ ebenso oft unter als über dem Winkel von 43°; von den 250 Kometen (B) bildet 49° die Trennung. Von den 36 Kometen mit $q < 0{,}3$ ist der entsprechende Winkel 59°.

J. Holetschek. Ueber die Vertheilung der Bahnelemente der Kometen. Wien. Sitzber. 16, 157; 98, 754, 1541. Wien. Anz. 1889, 247, Nr. 25 (diese Ber. 1889). Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 84.

C. F. W. Peters. Ueber Kometen und Sternschnuppen. Vortrag in der phys.-ökon. Ges. Königsberg. Himmel u. Erde 2, 316—338.

Unter Anderem bemerkt Peters, dass der Kern des Kometen sich durch Verdichtung bei der Annäherung zur Sonne bilde (z. B. Encke'scher Komet). Ueber die von den Kometen der Erde drohenden Gefahren. Die Form der Bahnen der Kometen, letztere werden als ursprünglich dem Sonnensystem angehörig betrachtet, da sonst die Bahnen hyperbolisch sein müssten.

Sternschnuppen und ihre Periodicität; Beziehung zu den Kometen. Bredichin's Theorie der Kometenschweife. Kometentheilungen.

Die Identität von Sternschnuppen und Meteoriten ist noch unbewiesen, da von ersteren noch keine herabgefallen ist.

J. N. Lockyer. On the Spectra of Comet II. 1890 and the Nebula GC 4058. Proc. Roy. Soc. 48, 217†. Ref.: Beibl. 15, 35.

Nach Lockyer's Beobachtungen soll der Andromedanebel ein Kometenspectrum zeigen. „Die Beobachtungen beweisen, was ich schon vor zwei Jahren der Gesellschaft auseinandergesetzt habe, nämlich dass das Spectrum der Nebel und der Kometen, wenn diese vom Aphel kommen, einander ähnlich sind. Auf solche Thatsachen hin sind wir also berechtigt anzunehmen, dass Nebel, welche uns ein Kohlenstoffspectrum zeigen, dichter sind als die, welche die Linie 500 enthalten, die Huggins zuerst bei einem Kometen von 1886 gefunden hat. Denjenigen, welche die Kometen und Nebel für nicht ähnlich halten an Beschaffenheit und Natur, bleibt die Aufgabe, in jedem Falle eine bessere und einfachere Erklärung der beobachteten (? Ref.) Erscheinungen zu geben."

H. J. KIAER. Studier over Årsagerne tel Kometernes haledannelse. Inaug.-Diss. Christiania 1890. Ref: Bull. Astr. 7, 309†. Observ. 13, 306.

Diese Untersuchungen über die Entstehung der Kometenschweife werden mit einem ausführlichen historischen Ueberblick über die bisher aufgestellten Schweiftheorien eingeleitet. Bei der ZÖLLNER'schen Hypothese sei nicht zu verstehen, weshalb Sonne und Kometenhülle mit gleichartiger Elektricität geladen sein sollten. Auch führten die numerischen Rechnungen zu einer unzulässigen Elektricitätsmenge. KIAER nimmt seinerseits an, dass in den Kometenatmosphären eine besondere Druckkraft entstehe, welche den Molecülen ihre grosse Anfangsgeschwindigkeit gebe. Ein durch die Sonnenwirkung condensirter, verhältnissmässig schwerer, wenig leuchtender Stoff bilde eine Art Schranke gegen die Sonne und treibt die leichteren Gase in die entgegengesetzte Richtung. Eine Repulsivkraft wird nicht erforderlich. Durch seine numerische Berechnung (für mehrere Kometen) findet der Verf. die Theorie bestätigt.

A. SOKOLOFF. Formules exactes de la théorie des queues cométaires. Moscou 1890. Bull. Astr. 7, 232 (Ref.)†. (BREDICHIN's Formeln vervollständigt.)

W. E. PLUMMER. Cometary Groups. Observ. 13, 263†.

Als Grund für die Wahrscheinlichkeit des gleichen Ursprunges bei Kometen mit nahe gleichen Aphelrichtungen führt PLUMMER den Umstand an, dass die 300 bekannten Kometenbahnen ein Aphel für je 130 Quadratgrade liefern, und dass daher das zufällige Zusammendrängen von drei und mehr Aphelien auf nur wenige Quadratgrade äusserst unwahrscheinlich ist. Dass es wirklich Kometengruppen giebt, hat der Komet 1882 II durch seine Zertheilung bewiesen. Durch die planetarischen Störungen wird übrigens die Entscheidung, ob zwei Kometen identisch sind oder Glieder einer Gruppe, oft sehr erschwert. Beispiel: Komet Lexell, Finlay und Brooks 1889 V.

W. H. S. MONCK. The Meteoric Theory of Comets. Sid. Mess. 9, 216—222†. Ref.: Nature 42, 90.

Die Annahme, dass die Sternschnuppen von Kometen herstammten, sei im Allgemeinen unrichtig, da bisher nur in vier

Fällen gemeinsame Bahnen von Kometen und Meteoren nachgewiesen seien. Dass das Kometenlicht, wie LOCKYER sagt, vorwiegend durch die Zusammenstösse der den Kometen bildenden Metoriten erzeugt würde, treffe nicht zu; denn der Saturnring besteht aus viel dichter stehenden kleinen Körperchen und zeigt keinerlei Spur von Collisionswirkung. MONCK neigt der PROCTOR'schen Hypothese zu, die Kometen seien Dampfmassen (zuweilen vermischt mit festen Partikeln), die von Vulcanen auf Planeten ausgestossen seien.

D. KIRKWOOD. On the Age of Periodic Comets. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 214—217 †.

Die Existenzfähigkeit der Kometen als solche ist von ihrer Masse und ihrer Structur abhängig; sie ist für verschiedene Kometen jedenfalls verschieden, wie die Kometen Encke und Biela beweisen. Die relative Zahl der Kometen in Zukunft im Vergleiche zur Jetztzeit würde abhängen von der Häufigkeit des Falles, dass von ausserhalb kommende Kometen durch Planetenstörungen im Sonnensysteme festgehalten werden, zu der Schnelligkeit, mit der sich solche periodisch gewordene Kometen auflösen.

Comets and Meteor Streams. Nature 42, 20 †.

Bei den Leoniden und Andromeden scheint der zugehörige Komet an der Spitze des Sternschnuppenschwarmes zu stehen. Je länger die Umlaufszeit eines solchen Kometen, desto gleichmässiger sind seine Sternschnuppen längs der Bahn vertheilt, je kürzer jene, desto stärker ausgeprägte Verdichtungsstellen sind vorhanden. Nach BREDICHIN (Bull. Natur. de Moscou 1889, Nr. 4, vergl. diese Ber. 1889) würde die regelmässige Wiederkehr solcher Maxima auf eine nur einmalige Eruption des Kometen deuten (z. B. Leoniden), während bei den Bielasternschnuppen mehrere Eruptionen des Kometen anzunehmen seien.

W. F. DENNING. Notes on Comets and Comet-Seeking. Observ. 13, 49 †.

Die Schweife der grossen Kometen 1680, 1843 I, 1880 I, 1882 II und 1887 I, die alle sehr nahe an der Sonnenoberfläche vorübergingen, zeigen die charakteristischen Eigenthümlichkeiten

ungewöhnlicher Länge bei sehr geringer Breite. — Der Komet von 1680 hatte einen Schweif von 70° (nach Anderen 90°) Länge bei einer Breite von 2° in der Mitte und 3° am Ende. — Komet 1843 I: Schweiflänge 70°, Breite 1° 15'. — Komet 1880 I: nach EDDIE am 5. Februar 50° Länge und 1° Breite. — Komet 1882 II hatte im Gegensatze zu den anderen eine Schweifbreite von 3½ bis 5°. — Komet 1887 I zeigte sich überhaupt nur als ein langes, gerades Lichtband.

Bemerkungen über die Kometen Swift (1889 VI) und Brooks 1889 V, sowie über den zu erwartenden (aber nicht wiedergefundenen) Kometen Denning 1881 V.

E. S. HOLDEN. Comet Observations at Mount Hamilton. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 126†.

Auf der Lickssternwarte war es möglich gewesen, viele der neuen Kometen länger zu verfolgen, als dieselben auf irgend einem anderen Observatorium gesehen werden konnten. Komet 1887 V (OLBERS) bis 5. Juli 1888 (drei Monate später als anderwärts); 1888 IV, FAYE (vier Tage länger als Wien); 1888 V zuletzt Licksternwarte; 1889 I noch im Sommer 1890; 1889 II, 16. Nov. (Wien, 21. Nov.), aber August 1890 wiedergefunden u. s. w.

---

b) Aeltere Kometen.

L. SCHULHOF. Notes sur quelques comètes à courte période. Astr. Nachr. 124, 193—202†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 468. Sid. Mess. 9, 128, 277. Nature 42, 31.

Auf Grund des Kriteriums von TISSERAND untersucht SCHULHOF die Frage der Identität neuerer und älterer Kometen. Er kommt zu dem Schlusse, dass der Komet Brooks 1889 V, falls er mit dem LEXELL'schen von 1770 identisch sein sollte, bis 1849 in einer Bahn mit 32 Jahren Umlaufszeit und von da an in Folge von Saturnstörungen in einer Bahn mit 42jähriger Periode sich bewegt haben müsste. Auch der FINLAY'sche Komet zeigt grosse Analogie mit dem LEXELL'schen; nach den von SCHULHOF ausgeführten Rechnungen ist aber die Identität nicht sehr wahrscheinlich. Eine Entscheidung ist in diesem Falle schwierig, da der Komet wiederholten Störungen ausgesetzt war. — Die Identität der Kometen Finlay und de Vico würde zur Voraussetzung

haben, dass der Planet Mars die Umlaufszeit des letzteren um zwei Jahre vergrössert habe, was kaum möglich ist. — Unmöglich ist die Identität des Kometen Denning 1881 V und Pigott 1783, dagegen sehr wahrscheinlich die der Kometen Blanpain 1819 und Grischow 1743, welche nach Tisserand's Kriterium nahe die gleiche Umlaufszeit hätten haben müssen; gewisse Analogie zu ihnen zeigt der Komet Tempel 3, dessen Perihel freilich um den grossen Betrag von 25° differirt. — Die Identität des Kometen 1818 I und 1873 VII bleibt zweifelhaft; wahrscheinlich haben beide mit dem Biela'schen Kometen gleichen Ursprung als Theile eines zerfallenen grösseren Kometen. — Nicht zu entscheiden ist vorläufig die Frage, ob der Komet Winnecke mit dem Kometen 1766 II identisch ist.

J. Bossert. Note sur la comète Tempel-Swift (1889 III — 1880 IV). Bull. astr. 7, 92†.

Die Berechnung der Störungen, welche der Komet Tempel 3 in den Jahren 1840 und 1828 durch den Planeten Jupiter erlitten hat, beweist, dass die von Schulhof vermuthete Identität mit Komet 1819 IV Blanpain nicht zutrifft.

Comet 1884 II (Barnard's periodical). Sid. Mess. 9, 87 (Ref. Elemente).

E. v. Haerdtl. Die Bahn des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858 bis 1886 nebst einer neuen Bestimmung der Jupitermasse. Denkschr. d. Akad. Wien 55 u. 56. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 93—96.

S. Oppenheim. Bahnbestimmung des Kometen 1846 VIII. Wien. Anz. 1890, Nr. IX. Astr. Nachr. 126, 32†.

Der Komet ist vom 23. Sept. bis 25 Oct. zehnmal beobachtet worden. Die parabolischen Elemente lauten:

$$T = 1846 \text{ Oct. } 29{,}814431 \text{ M. Zt. Berlin}$$
$$\left.\begin{aligned}\omega &= 93^0\ 58'\ 15{,}8''\\ \Omega &= 4^0\ 41'\ 23{,}8''\\ i &= 49^0\ 41'\ 59{,}5''\end{aligned}\right\}\ 1846{,}0$$
$$q = 0{,}830669$$

TH. BRUHNS. Note sur la queue de la comète 1886 II. Astr. Nachr. 123, 308—312†.

Aus elf Beobachtungen der Schweifrichtung des Kometen 1886 II versucht Verf. die schweifbildende Abstossungskraft $1-\mu$ zu berechnen; die Zahlenwerthe erfreuen sich jedoch nur geringer Zuverlässigkeit. Eine Bemerkung von BARNARD lässt auf sehr verwickelte Structur des Schweifes schliessen.

F. PORRO. Sulla coda della Cometa 1886 I. Astr. Nachr. 123, 291†.

PORRO sah am 30. März 1886 den Schweif des Kometen Fabry offen und fächerförmig, am 2. April erschien die Axe als dunkle Linie, die am 10. sehr deutlich, am 12. dagegen verschwunden war. Wahrscheinlich war der Schweif doppelt, so dass man, wenigstens kurze Zeit hindurch, zwischen den beiden Aesten den dunklen Himmelsgrund erkennen konnte.

ATTILIO MENEGOLLI. Ricerche preliminari intorno all' orbita della cometa 1887 IV. Mem. Spettr. 19, 206—210†.

Hyperbolische Elemente, deren Werth nach der äusserst mangelhaften Darstellung der Normalörter sehr problematisch ist.

A. BERBERICH. Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1885 II. Astr. Nachr. 123, 385—406†. Ref.: Sid. Mess. 9, 184.

Der Komet Barnard 1885 II ist vom 7. Juli bis zum 17. Aug. und ausserdem noch einmal am 3. Sept. (auf der Virginiasternwarte) beobachtet worden. Da die Bahn eine sehr grosse Periheldistanz besitzt (die grösste nach dem Kometen von 1729), so legte er in jenen zwei Monaten nur einen Bogen von 20,2° zurück. Dadurch wird es nicht möglich, die Form der Bahn genau zu ermitteln; zwar giebt eine Hyperbel mit der Excentricität $e = 1{,}00285$ die Normalörter im Juli und August merklich besser wieder, als die beste Parabel, lässt auch in der letzten Beobachtung nur 5,5″ in AR übrig; indessen bleibt die Parabel immer noch in befriedigender Uebereinstimmung, da die grösste Abweichung eines Normalortes nur 1,6″ (die letzte Beobachtung eingeschlossen) beträgt; sie lautet:

$$
\begin{aligned}
T &= 1885 \text{ Aug. } 5{,}71897 \text{ M. Zt. Berlin}\\
\omega &= 178^0\ 30'\ 4{,}5'' \\
\Omega &= 92^0\ 17'\ 45{,}7'' \\
i &= 80^0\ 37'\ 34{,}3'' \\
q &= 2{,}506731
\end{aligned}
\quad \left.\right\} \text{M. Aequ. 1885,0}
$$

F. Tisserand. Sur les noyeaux de la grande comète II de 1882. C. R. **110**, 209—215†. Bull. astr. **7**, 54—63. Ref.: Nature **41**, 358. Sid. Mess. **9**, 226.

Der Kern dieses hellen Kometen war um die Zeit des Perihels rund und sehr klein, vom 25. September an verlängert, am 30. sah Finlay darin zwei helle Punkte und später konnte man vier bis fünf Einzelkerne unterscheiden, die 1″ bis 2″ Durchmesser hatten und in einer geraden Linie lagen. Die Distanzen der Kerne änderten sich mit der Zeit, ihre Verbindungslinie führte eine Drehung um den Hauptkern aus; der Winkel mit dem Radius vector ging von 21° auf 9° herunter. Bezeichnet sind die Einzelkerne (von der Spitze an) mit den Nummern (1) bis (5).

Es sind r und v die Coordinaten des Hauptkernes, $r + dr$, $v + dv$ die der Nebenkerne. Angenommen wird, dass die Trennung nach dem Perihel stattfand, dass also die Bahnelemente T und q dieselben sind für alle Kerne, die Excentricitäten e dagegen differiren. Bei kleinen Unterschieden in e muss der Winkel γ zwischen der Verbindungslinie zweier Kerne und dem Radius vector constant sein, was die Beobachtungen bestätigen. Die Distanz eines Nebenkernes vom Hauptkern (2), dessen Bahn nach der Berechnung von H. Kreutz der Untersuchung zu Grunde gelegt wird, lässt die Excentricität der Bahn des Nebenkernes ableiten. Die späteren Distanzänderungen entsprachen bei jedem Kerne der Theorie. Die ermittelten Excentricitäten und Umlaufszeiten sind:

(2) : $e = 0{,}9999078$ $U = 772$ Jahre
(3) : $e = 0{,}9999158$ $U = 885$ „
(4) : $e = 0{,}9999209$ $U = 972$ „

Die im November 1882 und im Februar 1883 gemachten Beobachtungen von Kern (1) scheinen sich auf zwei verschiedene Punkte zu beziehen; sie waren der Sonne näher als (2); ihre Umlaufszeit also kürzer als 772 Jahre.

In der Nähe des grossen Kometen sind noch mehrere isolirte Nebelmassen gesehen worden, die ebenfalls zur Vermehrung der Gruppe der Kometen 1843 I, 1880 I und 1882 II beitragen.

Die Ursache der Zertheilung des Kernes könnte in inneren Kräften, die zur Zeit der Sonnennähe lebhafte Wirkungen aus-

üben mochten (wie Explosionen, Stösse, gegenseitige Anziehungen, Rotation des Kernes) gegeben sein. Um e um 0,0000131 zu ändern, bedurfte es nur einer Differenz der Perihelgeschwindigkeit von 1 : 300000. TISSERAND hält es für nicht ausgeschlossen und durch das Fehlen directer Nachrichten nicht widerlegt, dass der Komet 1880 I ein Fragment des 1843er Kometen sei.

Im Bull. astr. untersucht TISSERAND zum Schlusse die Beobachtungen des Kernes 3 noch genauer, ob ausser einer Aenderung in der Excentricität noch andere Elemente sich geändert haben sollten; nur in der Perihellänge bezw. Distanz scheint eine minimale Verschiebung angedeutet zu sein, die Perihelzeit ist für 3 dieselbe wie für den Hauptkern.

- - -

G. V. SCHIAPARELLI. Note sull' aspetto fisico della grande Cometa 1882 II. Astr. Nachr. 126, 225—234 †. Ref.: Beibl. 15, 108.

Verf. veröffentlicht nachträglich seine in mehrfacher Beziehung interessanten Wahrnehmungen über das physische Aussehen des Kometen 1882 II. Die Beschreibung, welche die Beobachtung vom 19. Oct. 1882 betrifft, giebt einen Begriff von den enormen Dimensionen des Gestirnes. Die längliche Masse, als welche sich der damals eben zerfallene Kern darstellte, war 63″ lang. Vom Kern gegen die Sonne hin verlief ein 2,2° langes, 0,88° breites, geradlinig begrenztes Lichtband, das an seinem Ende unmerklich in die den Kometen umgebende matte Lichthülle überging. Letztere besass eine parabolische Gestalt, war jederseits über 2° breit und durch einen dunklen Zwischenraum vom eigentlichen Schweife getrennt, mit dem sie erst weit hinter dem Kern sich vermischte. Ihr hellster Theil, der nahezu ihre Mittellinie bildete, stand im Scheitel etwa 3° vom Kern ab und seitlich ungefähr ebenso viel von der Mittellinie des Schweifes, wo er somit einen Raum von 6° Breite begrenzte. Die äussersten Grenzen der Lichthülle standen sogar — senkrecht zur Schweifaxe — im Maximum über 8° von einander ab, eine Länge, die etwa das 20fache des Sonnendurchmessers bedeutete.

Im Wesentlichen finden wir diese Beschreibung wieder in den Beobachtungsnoten vom 9., 10., 12., 17. und 20. November; nur stellte sich jener vom Kern ausgehende Lichtstreifen als eine Art Nebelrohr dar, in welchem der Komet und sein Schweif steckt, und zwar unsymmetrisch, indem westlich die Grenzen dieses Rohres und des Schweifes zusammenfallen, während er östlich vielleicht 20′

breit ist. Entsprechend sind die leeren Räume zwischen dem eigentlichen Kometen (sammt Nebelrohr) und der äussersten parabolischen Nebelhülle dort 1,5° und hier nur 40′. Die helle Mittellinie der Hülle stand beiderseits von der Schweifaxe noch 2° bis 2,5° ab, die äussere Grenze war nicht zu bestimmen, da das Licht sich allmählich verlor. Das Nebelrohr war vom Kern an neben dem Schweife etwa 6° weit, die leeren Räume bis gegen 16° zu unterscheiden, in grösserem Abstande bildete der Schweif ein gleichförmiges Ganzes.

Mit der fortschreitenden Lichtverminderung entzogen sich diese Eigenthümlichkeiten der Structur dem Anblicke; am 4. Januar 1883 war der Komet nur noch eine kleine Nebelmasse von 5′ Durchmesser mit Schweifspur. In dem 3zöll. Sucher von Porro ist der Schweif noch auf 8° bis 9° zu verfolgen. Ende Januar war der Komet bei sehr reiner Luft wieder etwas deutlicher zu sehen, der Schweif zertheilte sich in zwei gekrümmte Aeste von 8,5° Länge. Im Achtzöller zeigten sich (auch noch im Februar) mehrere Kerne. Ende März ist der Komet ein schwacher, undeutlicher Nebelschimmer von 3′ bis 4′ Durchmesser mit einem Kernchen 14. Gr., der in den folgenden Tagen (bis 9. April) noch schwieriger zu sehen war, während er am 10. April trotz Mondscheins ohne Anstrengung zu erkennen war. Auch die Beobachtungen sind mühelos auszuführen. Der Durchmesser der helleren Partie war 40″, der der matten Hülle 3′. Ende April und 7. Mai ward der Komet vergeblich gesucht; die Gegend, wo er stand, war nie ganz klar.

R. Lehmann-Filhés. Ueber die ehemalige Bahn des Kometen 1884 III (Wolf). Astr. Nachr. 124, 1—16†. Ref.: Observ. 13, 107. Sid. Mess. 9, 184.

Mit den von Thraen aus etwa 900 Beobachtungen von 1884/85 abgeleiteten Bahnelementen des Wolf'schen Kometen hat Verf. die Störungen durch Jupiter und Saturn rückwärts bis August 1875 gerechnet, wo der Komet den Anziehungsbereich des Jupiter eben verliess. Während der Zeit von Anfang April bis Mitte August überwog die Attraction durch den Jupiter die von der Sonne ausgeübte Anziehung, so dass die Kometenbahn eine starke Aenderung erlitt. Folgendes sind die Elemente vor und nach jener Störung:

T = 1875 April 5,0	T = 1884 Sept. 27,5 Berlin
M = 226° 32,6′	M = 352° 31′ 59,2″
ω = 157° 12,4′	ω = 172° 42′ 30,6″ } 1880,0
Ω = 208° 26,8′	Ω = 206° 18′ 29,2″ } 1880,0
i = 29° 26,6′	i = 25° 15′ 42,8″ } 1880,0
e = 0,3910	e = 0,5609389
a = 4,177	a = 3,580344
q = 2,543	q = 1,571990

Die Umlaufszeit war ehemals 3117,8 Tage und 1884 nur 2474,5 Tage, also zwei Jahre kürzer. — Zum Schlusse wird noch eine einfache Ableitung von TISSERAND's Kriterium gegeben, welches die Beziehungen zwischen den ungestörten und den gestörten Elementen einer Kometenbahn ausdrückt.

R. SPITALER. Beobachtung des Kometen 1889 I. Astr. Nachr. 124, 171†. Naturw. Rundsch. 5, 336.

Die Beobachtung ist am 27-Zöller zu Wien am 28. März 1890, dem 572. Tage nach der Entdeckung, angestellt.

A. BERBERICH. Fortsetzung der Ephemeride des Kometen 1889 I. Astr. Nachr. 124, 173. Vergl. Sid. Mess. 9, 135, 227, 275.

Bei der Wiederbeobachtung durch SPITALER betrug die Entfernung des Kometen von der Sonne 100,2, von der Erde 99,8 Mill. Meilen. Schon im Winter 1887/88 hätte die Helligkeit des Kometen die jetzige bis auf das 2,5fache übertreffen müssen. Der Komet bewegte sich damals von Hydra durch Canis min. nach dem Sternbilde Monoceros, blieb aber unbemerkt.

A. BERBERICH. Die künftige Bahn des Kometen 1889 I. Astr. Nachr. 124, 407—410†.

Die aus den Beobachtungen von 1888 und 1889 berechnete Bahn weicht um 2^s und 1,5′ von den Beobachtungen im Frühjahre 1890 ab. Die Ursache des Fehlers liegt in den Störungen durch den Planeten Jupiter, dem der Komet bis auf 1,2 Erdbahnradien nahe gekommen war. Die veränderte Bahn, gültig für die Osculationsepoche 1891 Febr. 10,0, lautet:

T = 1889 Januar 31,0919 Berlin
ω = 340° 39′ 40,27″
Ω = 357° 45′ 31,28″ } 1890,0
i = 166° 23′ 19,58″
q = 1,810769
e = 1,0008405

Vor der Störung war $e = 1{,}0010863$. Bei Ellipsen von gleicher numerischer Abweichung der Excentricität von 1 (e kleiner als 1) würden die entsprechenden Umlaufszeiten 68000 und 100000 Jahre sein; die Veränderung von e ist also sehr wesentlich.

A. Berberich. Fernere Nachrichten über den Kometen 1889 I, sowie über die Wiederauffindung des Kometen 1889 II. Astr. Nachr. **125**, 295.

Komet 1889 I war im August 1890 noch, wenn auch als schwaches Object, am 12-Zöller der Licksternwarte von Barnard beobachtet worden. Am 36-Zöller erschien er dagegen noch so hell, dass Barnard glaubt, ihn bei zehnmal geringerer Lichtstärke noch sehen zu können. — Der Komet 1889 II wurde von Barnard mit dem 36-Zöller ebenfalls noch im August (am 23. und 24.) beobachtet, womit seine Sichtbarkeitsdauer 511 Tage, so viel als die des grossen Kometen von 1811, erreicht. Beide Kometen sind zuletzt am 7. September 1890 beobachtet.

E. Millosevich. Sull' orbita della cometa 1889 II. Rend. Linc. (4) **6**, 6. Mem. Spettr. **19**, 188—196†. Astr. Nachr. **125**, 319†. Ref.: Sid. Mess. **9**, 420.

Folgende Bahn ist aus allen Beobachtungen vom 31. März bis 21. Nov. 1889 berechnet und giebt die neuen Barnard'schen Positionen vom August bis September 1890 nahe wieder:

$$T = 1889 \text{ Juni } 10{,}80983 \text{ M. Zt. Berlin}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 236^0\ 5'\ 5{,}6'' \\ \Omega &= 310^0\ 42'\ 36{,}3'' \\ i &= 163^0\ 50'\ 31{,}2'' \end{aligned}\right\} 1889{,}0$$
$$q = 2{,}25532$$
$$e = 0{,}9995208$$

E. E. Barnard. Comets 1889 I and II and some Suggestions as to the Possibility of Seeing the Short-Period Comets at Aphelion. Astr. Journ. **10**, 67.

Komet 1889 I ist am 12-Zöller durch zwei Jahre weniger 15 Tage sichtbar gewesen; im grossen Refractor, glaubt Barnard, müsste er noch ein Jahr lang zu beobachten sein. Der II. seit November 1889 nicht mehr beobachtete Komet ist im Aug. 1889

noch im 36-Zöller beobachtet und 14,5. bis 15. Gr. geschätzt worden. Die Entfernung I — Sonne war am 17. Aug. = 6,25, I — Erde = 6,00, ferner II — Sonne = 5,06, II — Erde = 4,07. Nun haben die periodischen Kometen folgende Apheldistanzen:

Encke	= 4,10	Brorsen	= 5,66
Tempel 2	= 4,66	d'Arrest	= 5,72
„ 1	= 4,82	Faye	= 5,92
„ 3	= 5,14	Biela	= 6,19
Winnecke	= 5,50		

Diese sind alle kleiner als der Sonnenabstand des Kometen 1889 I am 17. Aug. 1890 war, welcher doch nie besonders hell gewesen ist. BARNARD hält es daher für möglich, dass einzelne jener periodischen Kometen auch dann mit dem grossen Lickrefractor beobachtet werden könnten, wenn sie ihrem Aphel näher stehen als dem Perihel.

E. E. BARNARD. The Longest Known Duration of Visibility of a Comet, I 1889. Sid. Mess. 9, 276†.

Ueber die Maibeobachtung des Kometen 1889 I.

A. BERBERICH. Elliptische Elemente des Kometen 1889 IV und Bemerkungen über einige andere Kometen. Astr. Nachr. 124, 148—150†. Sid. Mess. 9, 228.

Aus sechs Positionen, vom 23. Juli bis 21. November 1889, hat sich als wahrscheinlichste Bahn folgende Ellipse ergeben:

$$
\begin{aligned}
T &= 1889 \text{ Juli } 19{,}31081 \text{ Berlin} \\
\omega &= 345^0\ 51'\ 57{,}6'' \\
\Omega &= 286^0\ \ 9'\ 47{,}0'' \\
i &= 65^0\ 58'\ 41{,}1'' \\
q &= 1{,}039657 \\
e &= 0{,}996504 \\
\text{Umlaufszeit} &= 5127 \text{ Jahre.}
\end{aligned}
$$

Es sind, besonders aus dem vorangehenden Decennium, noch mehrere Kometen mit ähnlichen Bahnen bekannt. Diejenigen darunter, welche hinreichend lange beobachtet werden konnten, haben auch ähnliche Excentricitäten; die Umlaufszeiten sind stärker verschieden, was namentlich durch die Differenzen in den Periheldistanzen bedingt ist. Hierher scheinen zu gehören die Kometen:

1881 III	$q = 0{,}740$	$e = 0{,}99643$	$U = 3000$ Jahre
1888 I	$q = 0{,}699$	$e = 0{,}99607$	$U = 2300$ „
1807	$q = 0{,}646$	$e = 0{,}99549$	$U = 1700$ „
1880 V	$q = 0{,}659$	$e = 1{,}0$	$U =$?
1885 V	$q = 1{,}079$	$e = 1{,}0$	$U =$?

Hier ist ω nahe $= 0^0$ (-15^0 bis $+35^0$), $\Omega = 265^0$ (245^0 bis 286^0) und $i = 55^0$ (42^0 bis 66^0). Interessant ist auch die Uebereinstimmung im physischen Verhalten der Kometen dieser Gruppe, die unter günstigen Umständen recht hell werden können.

E. E. Barnard. Physical and Micrometrical Observations of the Companions to Comet 1889 V (Brooks). Astr. Nachr. 126, 177—194, 378†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 517—518. Beibl. 15, 207.

Am 1. Aug. fand Barnard zwei kleine Begleiter nahe beim Kometen Brooks, zwei andere sah er noch am 4. Aug. Alle waren nach Form und Aussehen als selbständige Kometen anzusehen. Die von Spitaler beschriebene Nebelhülle um alle diese Kometen wurde von Barnard gesucht, aber nicht gesehen. Mehrere anderwärts gesehene Fragmente hält Barnard für Nebelflecke, an denen die vom Kometen durchlaufene Region sehr reich ist. Den Begleiter *B* hat Barnard vom 1. Aug. bis 5. Sept., *C* vom 2. Aug. bis 25. Nov. verfolgt, *D* und *E* sah er nur einmal am 4. Aug. Der Abstand von *B* vom Hauptkometen *A* war von 65″ auf 71″ gewachsen. *C* — *A* war zuerst 263″, am grössten mit 356″ Mitte September und zuletzt 248″. Der Positionswinkel blieb nahezu constant gleich 61^0.

An den Begleitern gingen merkwürdige Aenderungen vor. *B* war zuerst klein, ziemlich hell, mit deutlichem Kerne, während *C* unscharfe Umrisse zeigte. Bald jedoch begann *B* grösser und gegen Ende August von Tag zu Tag undeutlicher und verwaschener zu werden; die centrale Verdichtung löste sich auf und am 5. Sept. war nur noch ein weit ausgedehnter, aber äusserst schwacher Nebelschimmer übrig. Später war dieser Begleiter ganz verschwunden; er hatte sich anscheinend völlig aufgelöst. Aehnliche Wandlungen erfuhr der Begleiter *C*. Anfangs nahm er an Helligkeit so beträchtlich zu, dass er Ende August sogar heller war als der Hauptkomet. Ende September war aber wieder das umgekehrte Verhältniss eingetreten, und nun löste er sich sichtlich auf und entschwand dem Anblick im 36-Zöller am 25. Nov. 1889, während der Hauptkomet noch bis 20. März 1890 beobachtet

werden konnte (und dann abermals, aber auch als aufgelöste Nebelmasse von November 1890 bis 12. Januar 1891).

Zum Schluss betont BARNAND noch die Ueberlegenheit des 36 zöll. Refractors über den 12-Zöller; das gewaltige Instrument dürfte es ermöglichen, interessante Kometen weit über die Sichtbarkeitsgrenze anderer Fernrohre hinaus zu verfolgen. Ferner dürfte es weit mehr neue Nebelflecke zeigen, als DREYER's neuer Nebelkatalog enthält.

BARNARD stellt in seinem Aufsatze die eigenen, sowie die anderwärts angeführten Positionsmessungen der Begleiter zusammen.

E. E. BARNARD. Komet 1889 V. Astr. Journ. 10, 4—6†.

BARNARD's Beobachtungen am 12-Zöller reichen bis zum 20. März, wo der Komet schon recht schwach, aber wegen seines kleinen Durchmessers (6″) gut zu beobachten war.

E. E. BARNARD. On the Reobservations of Comet 1889 V. Astr. Journ. 10, 111.

Von Mitte October 1890 an suchte BARNARD bei jeder günstigen Gelegenheit nach dem Kometen Brooks mit dem 36-Zöller, fand ihn aber erst am 21. Nov. als das schwächste und schwierigste Object, das er je am Himmel gesehen habe. Die Entfernung des Kometen von der Sonne war 3,55, von der Erde 3,09 Erdbahnradien.

TH. BREDICHIN. Sur les compagnons de la comète 1889 V (Brooks). Astr. Nachr. 123, 321—323†. Ref.: Nat. 41, 305.

Von den Begleitern des periodischen Kometen Brooks 1889 V ist *C* am längsten verfolgt worden (bis Ende October 1889). Seine Bahn unterscheidet sich nach BREDICHIN's Berechnung etwas im Periheldurchgang (— 0,7743 Tage) und in der Lage des Perihels (— 17′ 28″) von der des Hauptkometen; die übrigen Elemente, namentlich die der Bahnebene, sind die gleichen für *A* und *C*. Die Schnittpunkte beider Bahnen liegen bei den wahren Anomalien 356° 28′ und 181° 18′, also nahe beim Perihel und beim Aphel. Nahe bei dem letzteren Punkte wird die Bahn des Hauptkometen auch von der des Begleiters *E* geschnitten, so dass man vermuthen darf, die Trennung habe bei der letzten grossen Jupiternähe im Juli 1886, die nahe mit dem Kometenaphel (in der jetzigen Bahn) zusammenfiel, stattgefunden.

O. KNOPF. Elemente und Ephemeride des Kometen 1889 V (Brooks). Astr. Nachr. **123**, 412 und **126**, 140. Vergl. Sid. Mess. **9**, 40.

Die letzten Elemente lauten:

$$
\begin{aligned}
T &= 1889 \text{ Sept. } 30{,}3565 \text{ M. Zt. Berlin} \\
\omega &= 343^0\ 34'\ 43{,}2'' \\
\Omega &= 17^0\ 59'\ 0{,}2'' \quad \text{M. Aequ. } 1890{,}0 \\
i &= 6^0\ 4'\ 11{,}8'' \\
e &= 0{,}470\,849 \\
a &= 3{,}685\,115 \\
\text{Umlaufszeit} &= 2583{,}896 \text{ Tage.}
\end{aligned}
$$

E. E. BARNARD. Filar Micrometer Observations of Comet 1889 V (Brooks). Astr. Nachr. **126**, 138, 139†. Naturw. Rundsch. **5**, 672 (Ref.).

Nachdem die Beobachtungen des Kometen Brooks im März 1890 wegen dessen ungünstiger Stellung hatten aufgegeben werden müssen, gelang es BARNARD, mit dem 36-Zöller der Lickstern-warte den Kometen am 21. und 22. Nov. 1890 wieder zu finden, als ein freilich äusserst schwaches Object. Die Abweichung von vorstehender Bahn betrug nur 4^s. Spätere Beobachtungen sind am 20. Dec. 1890 und 12. Jan. 1891 von BARNARD angestellt; letztere ist 555 Tage nach der Entdeckung gemacht.

E. E. BARNARD. Return of LEXELL's Comet. Sid. Mess. **9**, 116—119†. Publ. Astr. Soc. Pacific **2**, 21.

Entdeckung, Aussehen und Bahn des Kometen Brooks 1889 V.

H. C. WILSON. Komet 1889 V (Brooks). Sid. Mess. **9**, 125—130†.

CHANDLER's erste Untersuchungen über die vermuthliche Identität mit LEXELL's Kometen, sowie SCHULHOF's Rechnungen über verschiedene periodische Kometen.

O. C. WENDELL. Transit of Comet 1889 V over a Star. Sid. Mess. **9**, 134†.

Am 17. Jan. 1890 hatte der Komet Brooks einen Stern central bedeckt. Als der Komet sich vom Stern entfernte, nahm dieser an Helligkeit um 0,2 Gr. zu.

Ch. Lane Poor. Note on the Action of Jupiter in 1886 upon Comet V 1889. Astr. Journ. 10, 91 †.

Zur Berechnung der grossen Jupiterstörung, welche Komet Brooks im Jahre 1886 erlitten hat, leitete L. Poor zunächst neue Elemente ab und fügte diesen die Störungen von 1888 bis October 1886 bei. Nach Laplace's Methode wurde dann die Bahn berechnet, welche der Komet um den Jupiter als Centralkörper beschrieben hat, worauf sich die Elemente der ehemaligen Bahn, in welcher er in die Anziehungssphäre des Jupiter gelangt ist, ermitteln liessen. Damals war die Umlaufszeit etwa 28 Jahre, die Excentricität 0,43, die Periheldistanz 5,46, während jetzt die entsprechenden Grössen 7,06 Jahre, $e = 0{,}4703$, $q = 1{,}950$ sind. Der Komet müsste beim Jupiter etwa in der Distanz des III. oder IV. Trabanten (20 Jupiterradien) vorbeigegangen sein.

S. C. Chandler. The Present Aspect of the Problems Concerning Lexell's Comet. Astr. Journ. 10, 118—120 †.

Chandler hält es für wahrscheinlich, dass der Komet Brooks (Lexell) bei seiner Jupiternähe auch dicht bei einem (dem IV.) Trabanten vorüberging, und dass die Anziehung dieses Trabanten, die für verschiedene Partien des Kometen sehr ungleich sein musste, die Zertheilung des Kometen verursacht habe. — Es wäre ferner zu prüfen, ob eine Störung der Bewegung des Trabanten eingetreten sei.

S. C. Chandler. On Jupiter's Perturbation of Comet 1889 V in 1922. Astr. Journ. 10, 124.

Nach den neuesten Elementen wird Komet 1889 V im Sommer 1922 dem Jupiter wieder recht nahe kommen. Lässt man die inzwischen erfolgenden Störungen ausser Acht, so wäre die kleinste Distanz = 0,2854 am 12. Juni; die Bahnveränderung würde nicht allzu beträchtlich sein.

---

c) Neue Kometen des Jahres 1890.

Komet 1890 I (entdeckt von Borrelly am 12. December 1889). Vgl. auch diese Ber. 45 [3], 141, 1889.

Zusammenstellung der Beobachtungen: Vierteljschr. d. Astr. Ges. 26, 70.

Elemente der Bahn sind noch berechnet von:

A. Berberich. Astr. Nachr. 123, 285.
A. Kruegeb. Astr. Nachr. 124, 48.
G. A. Hill. Astr. Journ. 9, 134. Sid. Mess. 9, 88.
W. W. Campbell. Astr. Journ. 9, 136.
H. S. Chase. Astr. Journ. 10, 7. Sid. Mess. 9, 275.
O. C. Wendell. Sid. Mess. 9, 89.
G. M. Searle, F. Bidschof. Sid. Mess. 9, 229.

Die Elemente von A. Krueger lauten:

$$T = 1890 \text{ Jan. } 26{,}51732 \text{ Mittl. Zt. Berlin}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 199^0\,54'\,38{,}2'' \\ \Omega &= 8^0\,23'\,20{,}9'' \\ i &= 56^0\,44'\;\;0{,}7'' \end{aligned}\right\} 1890{,}0$$
$$q = 0{,}269724$$

T. W. Backhouse. The Spectrum of Borrelly's Comet. Observ. 13, 90†. Ref.: Nature 41, 374.

Am 15. und 19. Januar 1890 fand Verfasser mittelst eines Browning'schen Handspectroskopes die drei gewöhnlichen *CO*-Banden. Der Schweif war am 16. Januar im Opernglase 45′ lang gesehen.

Komet 1890 II (entdeckt von Brooks am 19. März 1890).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. 124, 152, 221. Astr. Journ. 9, 183. Observ. 13, 160, 188. Naturw. Rundsch. 5, 208.

Zusammenstellung der Beobachtungen: Vierteljschr. d. Astr. Ges. 26, 71.

Elemente sind berechnet von:

F. Bidschof. Circ. Wien. Ak. Nr. 71. Wien. Anz. 1890, 82. Astr. Nachr. 124, 175, 239, 301. Sid. Mess. 9, 276, 323.
A. O. Leuschner. Astr. Nachr. 124, 250. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 98.
Geo. A. Hill. Astr. Nachr. 124, 251. Astr. Journ. 10, 8.
Geo. M. Searle. Astr. Journ. 9, 183.
W. J. Hussey. Astr. Journ. 9, 184.
W. W. Campbell. Astr. Journ. 10, 12.
O. C. Wendell. Sid. Mess. 9, 324.
E. Viennet. C. R. 110, 746.

Die letzten Elemente von Bidschof, die den Lauf des Kometen gut darstellen, lauten:

$$\left.\begin{aligned} T &= 1890 \text{ Juni } 1{,}5360 \text{ Mittl. Zt. Berlin} \\ \omega &= 68^0\,54'\,39{,}9'' \\ \Omega &= 320^0\,20'\,32{,}2'' \\ i &= 120^0\,33'\;\;5{,}4'' \\ q &= 1{,}90776 \end{aligned}\right\} 1890{,}0$$

W. R. BROOKS. Discovery of Comet 1890 II. Monthl. Not. 50, 375.

Die Entdeckung gelang mit dem 10 zöll. Refractor bei 40 facher Vergrösserung. Zwei Abbildungen der Position des Kometen zwischen den Sternen vom 19. und 23. März.

CH. TRÉPIED. Observation photographique de la comète Brooks, faite à l'observatoire d'Alger. C. R. 110, 1182.

Der Komet wurde am neuen photographischen Refractor zu Algier in zweistündiger Exposition aufgenommen. Durch Unterbrechung des Uhrwerkes war auf der Platte noch durch einen hellen Stern die Richtung der täglichen Bewegung fixirt worden, so dass die Vermessung des Kometenortes ermöglicht wurde. Nur lässt sich nicht genau angeben, für welche Zeit der an sich genau zu bestimmende Ort gilt.

Komet 1890 III (entdeckt von COGGIA am 18. Juli 1890).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. 125, 64, 78. Astr. Journ. 10, 56. Observ. 13, 288. C. R. 111, 152 (ziemlich hell, leichte Verdichtung gegen die Mitte, Durchmesser 1,5'). Naturw. Rundsch. 5, 427.

Zusammenstellung der Beobachtungen: Vierteljschr. d. Astr. Ges. 26, 72.

Elemente sind berechnet von:

A. BERBERICH. Astr. Nachr. 125, 78.
LUBRANO u. MAITRE. Astr. Nachr. 125, 91. C. R. 111, 217.
FABRY. Astr. Nachr. 125, 92. C. R. 111, 218.
F. BIDSCHOF. Astr. Nachr. 125, 95.
LEWIS BOSS. Astr. Journ. 10, 53.
W. BELLAMY. Astr. Journ. 10, 56.
A. O. LEUSCHNER. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 237.

Elemente von L. Boss:

$$\left.\begin{aligned} T &= 1890 \text{ Juli } 8{,}6858 \text{ Mittl. Zt. Berlin} \\ \omega &= 85^0\,53'\,26'' \\ \Omega &= 14^0\,24'\,50'' \\ i &= 63^0\,15'\;\;2'' \\ q &= 0{,}76565 \end{aligned}\right\} 1890{,}0$$

Komet 1890 IV (entdeckt von ZONA am 15. November 1890).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. **126**, 95. Astr. Journ. **10**, 101. Observ. **13**, 404. Sid. Mess. **9**, 466. Naturw. Rundsch. **5**, 620.

Zusammenstellung der Beobachtungen: Vierteljschr. d. Astr. Ges. **26**, 73.

Bahnelemente sind berechnet von:

F. BIDSCHOF. Astr. Nachr. **126**, 96, 111.
A. BERBERICH. Astr. Nachr. **126**, 125.
G. AGNELLO. Astr. Nachr. **126**, 143.
G. M. SEARLE. Astr. Journ. **10**, 101, 112.
J. R. HIND. Monthl. Not. **51**, 98.
W. W. CAMPBELL. Sid. Mess. **9**, 466.
F. RISTENPART. Vierteljschr. d. Astr. Ges. **26**, 72.

Die Elemente von F. RISTENPART (Nov. 18, Dec. 8 und 29 berechnet) lauten:

$$\begin{aligned} T &= 1890 \text{ Aug. } 7{,}1928 \text{ Mittl. Zt. Berlin} \\ \omega &= 331^0\,21'\,46{,}5'' \\ \Omega &= 85^0\,22'\,39{,}8'' \\ i &= 154^0\,19'\;\;0{,}7'' \\ q &= 2{,}04813 \end{aligned} \quad \left.\begin{matrix}\\ \\ \\ \end{matrix}\right\} 1890{,}0$$

J. HOLETSCHEK. Eine Bemerkung über die Sichtbarkeitsverhältnisse des Kometen 1890 IV Zona. Astr. Nachr. **126**, 111.

Ende März 1890 stand Komet Zona in gleich günstiger Stellung und gleicher (theoretischer) Helligkeit, wie im November bei der Entdeckung. Nur war damals die Declination — 33° und im November + 33°.

E. E. BARNARD. Comets 1890 IV and VII. Astr. Journ. **10**, 120†, 125†.

Komet Zona war am 17., 18. und 19. Nov. 12. Grösse, rund, mit heller Mitte, ohne jede Spur von Kern. Am 30. Nov. war er dagegen kleiner, heller und hatte einen völlig sternähnlichen Kern 11,5. Grösse. Als der Mond aufging, war jeder Nebelschimmer verschwunden, so dass das Object überhaupt gar nicht wie ein Komet aussah. „Die Veränderung ist besonders merkwürdig, da der Komet weit von der Sonne abstand.“ — Komet VII ist 13. Grösse, sehr klein (nur wenige Secunden im Durchmesser), etwas heller in der Mitte. Er hat das Aussehen eines weit entfernten Kometen.

Komet 1890 V (periodischer Komet d'Arrest).

G. LEVEAU. Éphéméride pour la recherche de la comète périodique de d'Arrest à son retour de 1890. Astr. Nachr. 124, 114—116†. C. R. 110, 119—122†. Sid. Mess. 9, 227.

Die voraus berechneten Elemente des BRORSEN'schen Kometen lauten:

$$
\begin{aligned}
T &= 1890 \text{ Februar } 25{,}0 \text{ Mittl. Zt. Paris} \\
M &= 329^0\,52'\,43'' \\
\pi &= 319^0\,14'\,34'' \\
\Omega &= 146^0\,16'\,32'' \\
i &= 15^0\,42'\,41''
\end{aligned}
\Bigg\}\ 1890{,}0
$$

$$
\begin{aligned}
e &= 0{,}627125 \\
q &= 1{,}32407
\end{aligned}
$$

Der Periheldurchgang sollte danach auf den 17. September $11^h\,50^m$ Paris fallen.

R. SPITALER. Nachforschungen nach Komet d'Arrest. Astr. Nachr. 125, 286.

Nach diesem Kometen wurde mit dem 27-Zöller der Wiener Sternwarte einmal im April, dreimal im Juni und viermal im Juli gesucht, im Umkreise von 1^0 bis 2^0 vom berechneten Orte; der Komet war stets unsichtbar, auch bei ganz klarer Luft.

A. KRUEGER. Auffindung des D'ARREST'schen Kometen auf der Licksternwarte durch Prof. BARNARD. Astr. Nachr. 125, 368, 384. Vgl. Observ. 13, 268. Sid. Mess. 9, 419. Naturw. Rundsch. 5, 556. Nature 44, 578.

BARNARD, der nach vergeblichen Bemühungen die Nachsuchungen nach dem Kometen d'Arrest im Juli aufgegeben hatte, entdeckte denselben am 6. October zufällig, hielt ihn jedoch für einen neuen Kometen. Die Correction der Ephemeride von LEVEAU betrug etwa 10 Bogenminuten. Der Komet war für mittelgrosse Instrumente ein schwieriges Object.

GEO. M. SEARLE. Ephemeris of the Comet of d'Arrest. Astr. Journ. 10, 87.

Verbesserte Ephemeride. Der Knoten in LEVEAU's Elementensystem wurde um $-11'\,41''$ und die mittlere Anomalie M um $-1'\,24''$ (also Periheldurchgang um $+0{,}1585$ Tage) geändert, um die BARNARD'schen ersten Beobachtungen darzustellen.

E. E. Barnard. On the Rediscovery of d'Arrest's Comet. Astr. Journ. 10, 92†. Sid. Mess. 9, 420.

Barnard berichtet, er habe vom 4. April bis 4. September nach Komet d'Arrest gesucht. Später wurde die Stellung des Kometen ungünstiger, und seine Helligkeit sollte rechnungsmässig abnehmen. Am 6. Oct. bemerkte er beim Hin- und Herbewegen des 12-Zöllers nahe dem Südhorizont einen matten Nebel von 2′ bis 3′ Durchmesser, der gleich als Komet erkannt wurde. Die Identität mit d'Arrest's Kometen wurde aber erst erkannt, als Schaeberle aus drei Beobachtungen Elemente gerechnet hatte. Die theoretische Helligkeit war geringer als während der ganzen Zeit, in welcher Barnard seine Nachsuchungen angestellt hatte. Bei ganz ähnlichem Laufe im Jahre 1870 war der Komet mit einem kleinen Kometensucher von Winnecke schon am 31. Aug. entdeckt worden.

Zusammenstellung der Beobachtungen: Vierteljschr. d. Astr. Ges. 26, 74.

Komet 1890 VI (entdeckt von Denning am 23. Juli 1890).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. 125, 80, 122. Astr. Journ. 10, 56. Observ. 13, 287. Nature 42, 317. Naturw. Rundsch. 5, 427.

Zusammenstellung der Beobachtungen: Vierteljschr. d. Astr. Ges. 26, 75.

Elemente sind berechnet von:

A. Charlois. C. R. 111, 260.
A. Berberich. Astr. Nachr. 125, 96, 123.
A. Krueger. Astr. Nachr. 125, 220, 318.
A. O. Leuschner. Astr. Journ. 10, 61. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 237.
L. Boss. Astr. Journ. 10, 68.

Die letzten Elemente von A. Krueger, abgeleitet aus Juli 24, Aug. 19 und Sept. 18, lauten:

$$T = 1890 \text{ Sept. } 24{,}51527 \text{ Mittl. Zt. Berlin}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 163^0\ 0'\ 17{,}8'' \\ \Omega &= 100^0\ 7'\ 8{,}5'' \\ i &= 98^0\ 56'\ 30{,}0'' \end{aligned}\right\} 1890{,}0$$
$$q = 1{,}260225$$

W. F. Denning. Comet 1890 VI. Observ. 13, 295. Nature 42, 317.

Am 15. und 16. August erschien der Komet bei klarer Luft entschieden heller als am 23. Juli bei der Entdeckung. — Am

24. Juli ging der Komet über einen Stern weg, der central bedeckt, wie von einer Nebelatmosphäre umgeben schien. Der Stern war bei der Bedeckung merklich schwächer gewesen.

Komet 1890 VII (entdeckt von SPITALER am 16. Nov. 1890; vgl. Astr. Journ. **10**, 104. Observ. **13**, 404. Sid. Mess. **9**, 466. Wiener Sitzber. Nr. 27, 272).

R. SPITALER. Komet 1890 VII, Spitaler. Astr. Nachr. **126**, 122†. Ref.: Naturw. Rundsch. **5**, 636.

Am 16. November wollte SPITALER nach dem Tags zuvor in Palermo entdeckten Kometen Zona suchen und fand sofort ein kometenartiges Object, das jedoch zu schwach war für den als hell bezeichneten Kometen Zona. Letzterer wurde alsbald in der Nähe aufgefunden und beobachtet, zugleich wurde aber auch bei dem zuerst gesehenen Objecte Bewegung constatirt. Es war also ebenfalls ein Komet, der jedoch in Folge ungünstiger Witterung erst am 4. December wieder beobachtet werden konnte.

Zusammenstellung der Beobachtungen: Vierteljschr. d. Astr. Ges. **26**, 76.

R. SPITALER. Elliptische Elemente und Ephemeride des Kometen 1890 VII. Astr. Nachr. **126**, 144†. Ref.: Sid. Mess. **10**, 101.

Aus den Beobachtungen vom 16. Nov., 4. und 13. Dec. leitete G. ROSMANITH eine elliptische Bahn mit der Umlaufszeit von 6,4 Jahren und einer Excentricität gleich 0,472 ab.

G. M. SEARLE. Elliptic Elements of Comet 1890 VII Spitaler. Astr. Journ. **10**, 127.

Die Umlaufszeit erhält SEARLE (allerdings noch sehr unsicher) gleich 12,7 Jahren.

Elemente von R. SPITALER (Nov. 16, Dec. 8 und 29) lauten (Astr. Nachr. **126**, 171. Vierteljschr. d. Astr. Ges. **26**, 76):

$$T = 1890 \text{ Oct. } 26{,}60123 \text{ Mittl. Zt. Berlin}$$

$$\left.\begin{aligned} \omega &= 13^{0}\,20'\;\;6{,}5'' \\ \Omega &= 45^{0}\;\;5'\,51{,}7'' \\ i &= 12^{0}\,50'\,44{,}5'' \end{aligned}\right\} 1890{,}0$$

$$e = 0{,}471437,$$

$$q = 1{,}817993$$

$$\text{Umlaufszeit} = 6{,}3785 \text{ Jahre}$$

E. LAMP. Elemente und Ephemeriden für die Wiederkehr des BRORSEN'schen Kometen. Astr. Nachr. 124, 83†.

L. SWIFT. Nachforschungen nach dem BRORSEN'schen Kometen. Astr. Nachr. 124, 223†.

Trotz wiederholter sorgfältiger Durchforschung der Ephemeridengegend mit dem 16 zöll. Refractor konnte SWIFT keine Spur des BRORSEN'schen Kometen entdecken.

J. TEBBUTT u. J. BAUSCHINGER. Komet Brorsen. Astr. Nachr. 124, 265.

TEBBUTT hat am 21. und 25. Dec. 1889, ferner am 18., 20. und 22. Jan. 1890 vergeblich nach dem BRORSEN'schen Kometen gesucht. BAUSCHINGER suchte mit dem Münchener 10½-Zöller an 14 gut geeigneten Abenden den Kometenort ab, gleichfalls ohne Erfolg.

E. E. BARNARD. An unsuccessful search for BRORSEN's Comet 1889—1890. Astr. Nachr. 125, 44.

Die mit dem 12-Zöller der Licksternwarte bei jeder günstigen Gelegenheit vorgenommenen Nachsuchungen beweisen, dass der Komet äusserst schwach geworden sein muss, wenn er in der Nähe des Ephemeridenortes sich befunden hat.

R. SPITALER. Nachforschungen nach Comet Brorsen. Astr. Nachr. 125, 285.

An 11 Tagen wurde nach Komet Brorsen gesucht (11. Febr. bis 19. März), aber ohne Erfolg, obwohl sogar der Wiener 27-Zöller benutzt worden war.

G. A. HILL. The Return of BRORSEN's Comet (Ephemeride). Sid. Mess. 9, 38.

SCHULHOF et BOSSERT. Éphémérides hypothétiques de la comète 1873 VII. Astr. Nachr. 125, 288—294.

Aufsuchungsephemeriden des mit dem Kometen 1818 I möglicherweise identischen Kometen Coggia-Winnecke 1873 VII. Die Periode ist hier gleich 5,6 Jahren angenommen. Später wurde diese Zahl als unzutreffend erklärt (Astr. Nachr. 125, 317).

L. A. EDDIE. A new comet? Astr. Nachr. 126, 124 †.

Am 27. Oct. 1890, Abends 7^h 45^m, sah EDDIE in Grahamstown (Capland) ein kometarisches Object im Westen, das in einer Höhe von 20° bis 25° durch Süden nach Südosten lief, wo es um 8^h 32^m verschwand, nachdem es einen Weg von 100° zurückgelegt hatte. Es bildete einen Lichtstreifen von 1/2° Breite und — im Maximum der Helligkeit — 90° Länge mit einem kometenartigen Punkte am westlichen Ende; ein Kern war nicht zu sehen. Zuerst war der Streifen 45° gegen Süden geneigt und später dem Horizont parallel; EDDIE sah ihn über verschiedene Sterne (α Centauri und β Argus) laufen, ohne deren Glanz zu vermindern. Die Wahrnehmung geschah bei Vollmond.

Litteratur.

Comets of 1887—1888 (Entdeckungsdaten). Sid. Mess. 9, 38.

Comets of the Year 1889. Astr. Journ. 9, 160. Sid. Mess. 9, 184.

Zusammenstellung der Elemente der im Jahre 1889 im Perihel gewesenen Kometen.

A. O. LEUSCHNER. Elements of the Comet 1889 VI (Swift). Sid. Mess. 9, 26.

G. M. SEARLE. K. ZEBER. Elemente von Komet 1889 VI. Sid. Mess. 9, 88.

Comets and Asteroids discovered in 1889. Nature 41, 428.

G. BIGOURDAN. Comètes et Planètes de 1889. Bull. Astr. 7, 47; auch Revue scient. 45, 221.

---

* * * Identity of Comet de Vico (1844 I) with Brooks (1889 V). Nature 41, 233.

J. N. LOCKYER. On the Spectra of Comet a 1890 and the Nebula 4058. Proc. Roy. Soc. 48, 217.

1F. Sternschnuppen und Meteoriten.

Referent: A. Berberich in Berlin.

a) Sternschnuppen.

Einzelne Meteore aus 1889.

10. Dec. 8^h 15^m Ortszeit fiel zu Hartford (Conn.) eine Feuerkugel anscheinend mitten in einer Strasse nieder. An der Fallstelle fand man nachher einen grauweissen feinen Aschenstaub, aber kein grösseres Bruchstück. B. B. Riggs untersuchte einen Theil (2 bis 3 g) dieses Stoffes und bemerkt, dass er wahrscheinlich terrestrischen Ursprunges ist. Nickel fehlte; vorhanden war: Fe_2O (3,7 Proc.), TiO_2 (1,6 Proc.); hauptsächliche Bestandtheile: SiO_2 (57,4 Proc.) und Al_2O_3 (27,2 Proc.). Sid. Mess. 9, 40, 137.

17. Dec. 4^h 45^m. Ein sehr helles Meteor, gleich der Venus am Nachthimmel, gesehen von W. E. Wood in Washington. Es folgten noch vier oder fünf kleinere Stücke. Sid. Mess. 9, 41.

Einzelne Meteore aus 1890.

1. Jan. 5^h 27^m Melplash (Dorset). Meteor aus niedriger Höhe in NNE senkrecht herabfallend. Dauer unter 2^s. S. J. Johnson. Observ. 13, 89.

1. Jan. 10^h 0^m. C. D. Perrine in Alameda sah ein helles Meteor am Nordhimmel nach Süden dicht am Zenit vorbeiziehen; es verschwand in 45° Höhe. Der lange Schweif blieb noch einige Secunden sichtbar. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 16.

12. Jan. 8^h 10^m. Röthliches Meteor mit kurzem Schweif, bei δ Aurigae erscheinend, zerplatzte bei 4 Leonis und zog von da mit geringer Helligkeit bis zum Horizont weiter. Nat. 41, 249.

30. Jan. 8^h Abends. Zu Rio Novo, Saõ Paolo wurde ein grosses Meteor, heller als der Mond, gesehen. Bewegung NE nach SW, Lichtschweif noch 1^m lang sichtbar. Observ. 13, 160.

30. Jan. 8^h 15^m. Grünliches Meteor, heller als alle Sterne (Cockerell in West Cliff, Col.). Nat. 41, 369.

3. März. T. W. BAKER am Kew Observatory sah ein schönes, trotz Vollmondes grossen Glanz verbreitendes Meteor. Es kam aus dem Löwen, zog nach Westen und verschwand in 10^0 bis 15^0 Höhe. Nat. 41, 418.

10. April 10^h 40^m. Ausserordentliches Meteor, ein Viertel Vollmonddurchmesser, blassgrün, etwas östlich von β Leonis aufleuchtend und in 2^s um 10^0 nach NW laufend. J. DUNN in Much Marcle, Herfordshire. Nat. 41, 560.

11. Mai 10^h 31^m. Langsames Meteor 11^0 nördlich von α Cygni; Jupitergrösse. Schweif $1{,}5^m$ lang sichtbar. Dauer 3^s. *RP* von DENNING berechnet $270^0 + 23^0$. Observ. 13, 211.

23. Mai 7^h 10^m. Ein glänzendes bläuliches Meteor bei Sonnenschein gesehen von O. M. J. KLOTZ in Preston, Ontario. Es lief in niedriger, nahezu horizontaler Bahn nur 10^0 weit. Ein isolirter Lichtstreifen von 2^0 Länge folgte nach. Sid. Mess. 9, 324.

29. Mai. Auf der Fortuna, Cap. H. KÜLSEN, wurde in $44{,}0^0$ südl. Br., $43{,}4^0$ westl. L. gegen Mitternacht ein Meteor gesehen, das nach hellem Aufleuchten eine halbe Seemeile vom Schiffe entfernt ins Meer fiel. Ann. d. Hydr. 18, 465.

27. Juni 12^h 15^m Greenwich. Grosses Meteor, weit heller als Jupiter, mit Schweif, in 5^s von α Cass. nach α Pegasi ziehend. DOWNING, Greenwich. Ferner gesehen von STANLEY, WILLIAMS (Brighton), E. M. NELSON (West End Lane) u. A. DENNING berechnet die Endhöhe zu 55 km über dem Canal. Der Radiant ist in der Giraffe oder im Vordertheile des grossen Bären gelegen.

29. Juni 7^h 30^m auf der Fortuna in $2{,}3^0$ südl. Br., $28{,}8^0$ westl. L. ein Meteor in südnördlicher Richtung gesehen. Sehr hell, Lichtspur 18^s lang sichtbar. Ann. d. Hydr. 18, 465.

19. Juli 8^h 52^m. J. A. UDDEN in Rock Island (Ill.) beobachtete ein Meteor, dessen Helligkeit er gleich der einer gewöhnlichen Bogenlampe in 70 bis 100 m Entfernung schätzte. Es verschwand unter Funkensprühen, ohne Knall. Science 16, 66.

27. Juli 11^h 15^m. Glänzendes Meteor, zu einer grossen Kugel anwachsend, erst weiss, zuletzt grün. Dauer etwa 2^s. (Gesehen zu Sea Girt, N. J.) Science 16, 81.

6. Aug. An Bord der Polynesia wurde in 43^0 $20'$ nördl. Br. und 59^0 $0'$ westl. L. eine sehr helle Sternschnuppe gesehen, die einen Lichtschweif hinterliess, der zuerst gerade war, sich später hakenförmig krümmte und 20^m lang sichtbar blieb.

9. Aug. 9^h 33^m. Meteor von Venusgrösse am nordwestlichen Himmel, senkrecht herabfallend. Grünlich. Dauer $1,5^s$. KLEIN in Cöln. Aus Süchteln (Reg.-Bez. Düsseldorf) wird berichtet, gegen $9^1/_2$ Uhr sei ein blendendhelles Meteor im Osten erschienen, das senkrecht herabfiel und 20^0 über dem Horizont erlosch; Farbe erst hellgelb, dann grün. Klein's Wochenschr. 33, 270.

9. Sept. 7^h $24,5^m$ Heidelberg. Meteor von Jupitergrösse; Dauer 3 bis 4 Sec. Klein's Wochenschr. 33, 304.

10. Sept. 10^h 15^m. Glänzendes Meteor über Fort Jones, Cal., verschwand in 12^0 Höhe; von Mondgrösse. Hinterliess einen wolkigen Lichtstreifen. Publ. Astr. Soc. Pacific 2, 304.

19. Sept. 7^h 49^m. J. PARNELL in Folkstone sah eine Feuerkugel, heller wie Jupiter. Sie stieg in 75^0 geneigter, schwach wellenförmig gekrümmter Bahn zum Horizont nieder und verschwand hinter Häusern. Nat. 42, 520.

16. Oct. 12^h 5^m. Meteor gesehen von C. RANDOLPH in Milverton (Somerset). Nat. 42, 637.

17. Oct. 15^h. Meteor in Edinburg gesehen. Dies und voriges wohl zum Octoberradianten im Orion ($92^0 + 16^0$) gehörig. Ibid.

19. Oct. Sehr schönes Meteor von DENNING gesehen. Ibid.

8. Nov. 5^h 30^m. Meteor, von N nach S laufend. J. P. MACLEAR (Cranleigh, Gilford). Nat. 43, 30.

14. Dec. 9^h 40^m Greenwich. Helles Meteor mit blauem Schweif, aus 6^0 Höhe in 7^0 westl. Azimut kommend, stieg in 7^s bis 55^0 Höhe in 109^0 Azimut und verschwand nach weiteren 5^s in 23^0 Höhe 141^0 Azimut. Anfangs so hell wie der Vollmond, in der grössten Höhe noch bedeutend heller. Durchmesser $^3/_4{}^0$. Zahlreiche Beobachter. Nat. 43, 149, 176.

F. TERBY. Sur la fréquence des étoiles filantes pendant les nuits des 9 et 10 août 1890. Bull. de Belg. (3) 20, 350—352†. Nat. 43, 133.

Beobachter VAN LINT und TERBY. 9. Aug. 11^h bis 13^h in 2,0 Stunden 20 Sternschnuppen (VAN LINT) und von 12^h 58^m bis 14^h 41^m noch 21 (TERBY). 10. Aug. 11^h 20^m bis 13^h 0^m 29 (VAN LINT) und von 12^h 51^m bis 13^h 26^m noch 17 (TERBY). Schweife waren selten, nur zwei Meteore erreichten die Jupitergrösse.

P. TACCHINI. Perseidi del Agosto 1890. Mem. Spettr. 19, 218.

In Rom beobachteten TACCHINI und GRABLOWITZ an den fünf auf einander folgenden Tagen vom 8. bis 12. Aug. den Perseïdenschwarm und erhielten für die stündliche Häufigkeit der Sternschnuppen folgende Zahlen: 6,6, 10,0, 12,3, 22,0, 7,2. In Girgenti erhielt MATERASSO, Director des meteorologischen Observatoriums, an den gleichen Tagen die Häufigkeitszahlen: 5,7, 12,1, 22,3, 25,1, 3,7.

F. KOERBER. Ueber das Meteor vom 15. October 1889. Astr. Nachr. 124, 296—298†. Himmel u. Erde 2, 581. Klein's Wochenschr. 33, 217—219.

Das um 6^h 49^m mittl. Zt. Berlin über Deutschland erschienene sehr helle Meteor ist an vielen Orten beobachtet worden. KOERBER berechnet die Höhe des Endpunktes zu 48,3 $\pm$ 2,3 km, die Länge der gesehenen Flugbahn gleich 184,6 $\pm$ 9,7 km, die Dauer = $3,6^s$ und daher die geocentrische Geschwindigkeit zu 50,1 $\pm$ 2,7 km, die heliocentrische zu 54,3 km = 1,83, wenn die mittlere Geschwindigkeit der Erde = 1 gesetzt wird. Die Bahn ist demnach eine Hyperbel; der Radiant liegt in $AR = 25,2^0$, Decl. = $+ 17,8^0$ und ist derselbe, dem die Meteore vom 7. Sept. 1863, 19. und 26. Sept. 1862 und vom 19. Oct. 1877 entstammten. Innerhalb dieser sechs Wochen ist der Radiant nur wenig am Himmel verschoben, ein Umstand, der gleichfalls nur durch stark hyperbolische Excentricität zu erklären ist; die Parabel würde eine Verschiebung von 26^0 ergeben, statt der beobachteten 6^0.

G. v. NIESSL. Bahnbestimmung des Meteors vom 23. Oct. 1889. Wien. Anz. 1890, Nr. 5†. Wien. Ber. 99, [2], Febr. 1890. Ref.: Klein's Wochenschr. 34, 57—63.

Ein grosses Meteor war am 23. Oct. 1889 um 5^h 22^m Wiener Zeit erschienen. Es leuchtete auf 170 km hoch über Hajós bei Kalosca (Ungarn), lief in einer $28,5^0$ gegen den Horizont geneigten Bahn im Azimut 341^0 bis zu einem Punkte, der 36,6 km hoch über der Gegend zwischen Neutra und Tapolczan lag, wo es erlosch. Die Geschwindigkeit überstieg 22 km, heliocentrisch 52 km. Radiant $311,4^0$, $-11,3^0$, woher schon früher Meteore gekommen sind. — Farbe ausgeprägt grün. Der Durchmesser müsste 300 m gewesen sein, wenn die Schätzungen richtig wären.

G. v. Niessl. Bahnbestimmung des grossen Meteors vom 17. Jan. 1890. Wien. Ber. 99, 1050. Wien. Anz. 1890, Nr. 27, 271†. Ref.: Klein's Wochenschr. 34, 40.

Dieses um $5^h\ 11^m$ Wiener Zeit fast in der ganzen österreichischen Monarchie beobachtete detonirende grosse Meteor kam aus 248,7° Azimut in einer Bahn, welche nur 9,3° gegen den Horizont des Endpunktes geneigt war. Beim ersten Sichtbarwerden befand es sich in mindestens 157 km Höhe, der Hemmungspunkt lag 39,7 km hoch. Es lief über Torda, Hatzfeld, Kroatisch-Brod, Kamengrad und hinterliess eine 190 km lange Rauchsäule. Radiant 113,6° $\pm$ 2,6°, + 21,7° $\pm$ 2,0°. Beobachtete Geschwindigkeit 54,4 km, heliocentrische Geschwindigkeit 63,7 km.

J. Plassmann. Sternschnuppen aus der Bahn des Kometen 1881 *V* (Denning). Astr. Nachr. 123, 304†.

In dem Katalog von Heis (Münster 1877) finden sich nur vier Sternschnuppen verzeichnet, die in Beziehung zum Denning'schen Kometen stehen könnten. Die Verzeichnisse von Schmidt und Plassmann's eigene Beobachtungen (seit 1877) ergaben ein negatives Resultat bei ihrer Durchforschung in Bezug auf diese Meteore.

F. Laschober. Beobachtungen von Sternschnuppenfällen an der k. k. Marinesternwarte zu Pola. Astr. Nachr. 123, 357—360.

Vier Beobachter bestimmten am 10. Aug. 1888 die Flugbahnen von 102 Sternschnuppen während 2,5 Stunden, am 11. Aug. die von 70 während 2,4 Stunden.

E. F. Sawyer. The November Leonids, 1890. Astr. Journ. 10, 101.

Unter sieben während 57^m erschienenen Sternschnuppen (14. Nov. 1890) waren nur drei Leoniden.

W. F. Denning. Observations of Meteors on Nov. 26 and 27, 1889. Sid. Mess. 9, 141.

Von den an verschiedenen Beobachtungsorten in England am 26. und 27. November 1889 gesehenen Sternschnuppen liess sich keine mit Bestimmtheit auf den Bielaschwarm beziehen. Die Hauptradianten waren 90° + 28° (Geminiden), 57° — 9° (im Eridanus), 37° + 33° (Tauriden).

F. Denza. Période météorique du mois de Novembre 1890. C. R. 111, 960—962†.

Unter günstigen Verhältnissen wurde in Italien die Erscheinung der Leoniden an 14 Stationen beobachtet; das Maximum fiel auf die Nächte vom 14. auf 15. und 15. auf 16. Nov., so dass die allmähliche Verspätung, die schon früher bemerkt worden ist, sich wieder bestätigt zeigt. Die Thätigkeit des Radianten scheint gegen die Vorjahre etwas zugenommen zu haben.

W. J. Lockyer. Meteors. Nat. 42, 370.

Lockyer und ein Mitbeobachter zählten während 40^{m} am 11. Aug. 1890 83 Sternschnuppen, von denen 80 Perseïden waren. Viele derselben waren recht hell.

F. Denza. Les étoiles filantes du 9 — 11 août 1890 observées en Italie. C. R. 111, 416†. Ref.: Nat. 42, 526.

Von 30 italienischen Stationen liegen Beobachtungen vor, die unter günstigen Verhältnissen gewonnen sind. Der Schwarm war viel reicher gewesen als in den Vorjahren. Die grösste Häufigkeit, die sonst gewöhnlich am 10. oder 11. August eintrat, scheint in den letzten Jahren einen Tag später stattgefunden zu haben. Es wurden gezählt (von vier Beobachtern): Rom, Vatican 1971, Florenz 1749, Aprica (Veltlin) 1740, Gaeta 1305, S. Martino in Pensili (Campobasso) 1276, Moncalieri 1036. Radiant der Perseïden $46^{0} + 55^{0}$. Ausser diesem waren noch andere Radianten thätig. Unter den Perseïden befanden sich viele sehr helle Sternschnuppen mit Schweifen; ihre Farbe war meist etwas gelblich.

W. F. Denning. Catalogue of 918 Radiant Points of Shooting Stars observed at Bristol. Monthl. Not. 50, 410—467†. Ref.: Himmel u. Erde 3, 46.

Denning begann seine Sternschnuppenbeobachtungen im Jahre 1866 gelegentlich der reichen Leonidenerscheinung und führte sie von 1873 an systematisch durch. Bis 1889 hatte er 9177 Flugbahnen von Sternschnuppen gesammelt und im Ganzen 12083 Meteore gesehen. Interessant ist das Verhalten der stündlichen Häufigkeit (N) und der Anzahl thätiger Radianten (R) in den verschiedenen Monaten:

	N	R		N	R
Januar . . .	6,5	34	Juli	11,3	129
Februar . .	4,9	11	August . . .	11,3	178
März	6,6	19	September .	10,3	121
April . . .	6,6	63	October . .	11,8	127
Mai	5,2	25	November .	11,3	114
Juni	4,9	25	December .	8,9	72

Bei *N* im August sind 1118 Perseïden abgerechnet. — Die durchschnittliche Beobachtungsdauer ist im ersten Halbjahre (aus klimatischen Gründen) viel geringer gewesen (Summe 334,5 Stunden für 16 Jahre) als im zweiten Halbjahre (963,2 Stunden).

Zur sorgfältigen Ermittelung einer Flugbahn trägt, wie Denning durch seine reiche Erfahrung gefunden hat, am meisten die Beachtung der Flugrichtung bei; Bestimmung von Anfangs- und Endpunkt giebt viel ungenauere Resultate. Nach dem Erscheinen einer Sternschnuppe wurde sofort ein Lineal (wand) gegen seine Bahn gehalten, Zeit, Grösse, Aussehen, Anfangspunkt und wahrscheinlicher Radiant notirt; die anderen Details wurden am folgenden Tage beigefügt, wo die Bahnen sorgfältig verglichen und der Radiant provisorisch bestimmt wurde.

Die mittlere Länge aller aufgezeichneten Meteorbahnen war 10,9°, die stündliche Zahl 8,3 (vor 1883 in günstigerem Aufenthaltsorte mit weniger Licht und Rauch als in Bristol 11,4), das Maximum der stündlichen Zahl fiel zwischen 14^h und 15^h (zweimal so viel Meteore als Abends). Sehr häufig erscheinen die Meteore paarweise. Aus vielen eigenen und anderen Beobachtungen von Sternschnuppen und Feuerkugeln folgt die Anfangshöhe 123 km (683 Fälle), die Endhöhe 82 km (756 Fälle). Feuerkugeln allein verschwinden in mittleren Höhen von 48 km, Sternschnuppen in 87 km.

Denning's Ansichten über die Bestimmung von Radianten bei sehr spärlichen Radianten sind in den Fortschr. d. Phys. früher schon besprochen, ebenso seine Entdeckung zahlreicher, lange dauernder (oder stationärer) Radianten wie auch andererseits das Verschieben von Radianten (z. B. der Perseïden, Lyriden) im Laufe der Zeit ihrer Thätigkeit. Bei den stationären Radianten macht sich übrigens zuweilen ein Wechsel der scheinbaren Geschwindigkeit geltend, wie das bei der Aenderung der Erdgeschwindigkeit relativ zu der Meteorbewegung auch zu erwarten ist.

Der Katalog giebt (geordnet nach dem Datum) Nummer, Jahr, Datum, *AR* und Decl. sowie andere Thätigkeitstage für die

einzelnen Radianten, sodann die Anzahl und Beschaffenheit der ihnen zugehörenden Sternschnuppen (S. 418 bis 465). Besonders aufgeführt werden (S. 466 bis 467) noch 45 stationäre Radianten, nach der *AR* geordnet.

W. H. S. MONCK. The Radiant-Points of Meteors. Sid. Mess. 9, 363—368.

W. F. DENNING. The Radiant-Points of Meteors. Sid. Mess. 9, 488.

W. H. S. MONCK. W. F. DENNING. The Perseid Meteors. Observ. 13, 271, 296.

MONCK behauptet, es gäbe überhaupt nur stationäre Sternschnuppenradianten. Die Verschiebung einzelner Radianten, welche DENNING glaubt beobachtet zu haben (z. B. an den Perseïden), finde nicht statt. Der Zusammenhang von Sternschnuppenschwärmen mit Kometen sei nicht bewiesen, er träfe für drei oder vier Kometen nur scheinbar zu etc. — Diese allen Beobachtungen und Rechnungen zuwiderlaufenden Ansichten weist DENNING mit Entschiedenheit zurück; er sagt mit Recht, wir brauchen Thatsachen und keine Vermuthungen . . .

W. H. S. MONCK. Celestial Phenomena Explicable by Meteors. Sid. Mess. 9, 260†.

Die Meteore sollen erklären: 1) die Accleration des ENCKE'schen Kometen durch den Widerstand, den sie gegen dessen Bewegung ausüben; 2) die Abnahme des Lichtes der Sterne in grösseren Entfernungen (wären die mittleren Entfernungen den mittleren Helligkeiten der Sterne proportional, so würde nämlich für weit abstehende Sternregionen eine verhältnissmässig geringe Zahl von Sternen folgen; wahrscheinlich stehen diese uns näher, und sind nur durch die Extinction für uns zu schwach); 3) den Lichtwechsel gewisser schnell zu- und abnehmender veränderlicher Sterne; 4) das Aufleuchten neuer Sterne durch Eindringen von Meteorwolken in ausgedehnte Gasnebel. Dagegen könne man den Ersatz der Sonnenwärme nicht im Auffallen von Meteoren auf die Sonne suchen.

M. GUILLEMIN. Influence des poussières cosmiques sur la surface du sol. C. R. Soc. Vaudoise sc. nat. Lausanne, 4 déc. 1889. [Arch. sc. phys. (2) 23, 86.

Durch Sternschnuppen und Meteoriten wird die Masse der Erde vergrössert, ihre Rotation verlangsamt, Centrifugalkraft und Abplattung vermindert. Die ellipsoidische Erdgestalt nähert sich der sphärischen, wobei die Oberfläche im Verhältniss zum Inhalt kleiner wird. Dadurch werden Faltungen der Gesteinsschichten hervorgerufen. Der kosmische Staubring um die Sonne reiche nicht bis zur Jupiterbahn, deshalb seien die äusseren Planeten bei kurzer Rotation abgeplatteter geblieben.

Ch. Dufour spricht dann noch über die Mondacceleration als Folge der Verlangsamung der Erdrotation durch Meteorstaub; um 7″ Accleration zu erklären, müsse man eine herabfallende Staubmenge annehmen, die in hundert Jahren eine 17 mm hohe Schicht bilden würde; er hält das Niederfallen dieser Quantität für möglich.

M. Renevier sieht die Hypothesen von Guillemin als zu wenig begründet an, um sie an Stelle der gewöhnlichen Gebirgsbildungstheorie (Schrumpfung der Erdkruste) annehmen zu können.

C. C. Hutchins. The Radiant Energy of the Standard Candle; Mass of Meteorites. Sill. Journ. (3) **39**, 392—395†. Ref.: Nature **42**, 90. Naturw. Rundsch. 5, 384.

Auf doppelte Weise wurde die Strahlungsenergie einer Normalkerze bestimmt und gleich $1,23 \times 10^8$ Ergs pro Secunde gefunden. Von dieser Gesammtenergie macht der sichtbare Theil 2 Proc. aus.

Wenn für Sternschnuppen das gleiche Verhältniss gilt, so würde die beobachtete Helligkeit, bei gegebener Entfernung, die Grösse der Gesammtenergie berechnen und hieraus nach der Gleichung $\varepsilon = {}^1/_2\, m\, v^2$ die Masse ableiten lassen, wenn die Geschwindigkeit bekannt ist. Ein 80 km entferntes Meteor 1. Grösse mit der Geschwindigkeit gleich 40 km würde danach eine Masse von 0,29 g besitzen. Nach Versuchen an einem Stücke des Meteoriten von Ennett Co., Jowa, ist die sichtbare Energie zehnmal grösser als bei der Normalkerze; solche Materien würden also bei zehnmal kleinerer Masse, d. i. bei 0,029 g, schon die Helligkeit eines Sternes 1. Grösse unter obigen Bedingungen geben.

J. N. Lockyer. The physical and chemical Characteristics of Meteorites as throwing Light upon their Past History. Nature **41**, 305†. Ref.: Beibl. **14**, 844.

Die Meteoriten als Auswürflinge der Erd- oder Mondvulcane, oder als Trümmer eines Planeten anzusehen, verbiete der bewiesene

(sic!) Zusammenhang zwischen ihnen und den Kometen; denn den letzteren würde Niemand mehr einen ähnlichen Ursprung zuschreiben wollen. Auch deuteten alle Eigenschaften auf einen anderen als den vulcanischen Ursprung hin. Der Hauptunterschied gegen irdische Bildungen liege in dem Zusammenlagern von lava- und schlackenartigen Gesteinen mit gediegenen Metallen (Eisen, Nickel). Die Meteoriten bildeten sich somit unter Ausschluss von Sauerstoff, der von Stoffen mit starker Affinität zu Sauerstoff aufgebraucht worden sei (z. B. Silicium). Aus den anfänglich gasförmigen Elementen seien Verbindungen entstanden, die unter raschem Verlust der Verbindungswärme bei tiefer Temperatur krystallisirten. Sie schlossen sich vielfach zu Kügelchen (Chondren) zusammen, die zuweilen oberflächlich metamorphosirt wurden. Durch verschiedene Stoffe, besonders durch Metalle, wurden sie verkittet.

Hierauf setzt er seine Collisionstheorie wieder auseinander und schliesst mit dem Satze, dass die Meteoriten sich an Stellen im Raume gebildet hätten, an denen ähnliche Zustände herrschen, wie in der Nachbarschaft der Sonne, und zu einer Zeit, die viel früher liege als die Entstehung der Erde. In älteren Erdperioden müsse das Herabstürzen von Meteoriten seltener gewesen sein, weil sie sich in der damals noch dichteren Atmosphäre rascher auflösten.

F. TISSERAND. Hypothèses de Lagrange sur l'origine des comètes et des aërolithes. Bull. Astr. 7, 453—461†.

Angeregt durch OLBERS' Hypothese über den Ursprung der kleinen Planeten suchte LAGRANGE die Geschwindigkeit zu bestimmen, welche einem Planeten plötzlich ertheilt werden müsste, um seine Bahn momentan in eine andere umzugestalten. Für die Geschwindigkeit, die der Stoss erzeugte, ergab sich:

$$u^2 < \frac{k^2}{r}\left(2 + E + e + 4\sqrt{Ee} \mp 2\sqrt{(1\mp E)(1\mp e)}\right)$$

wo E und e die neue bezw. die alte Bahnexcentricität bedeuten und das obere Zeichen (—) gilt, wenn die neue Bahn direct, dagegen das untere (+), wenn die Bahn retrograd wird. Wird eine Kreisbahn ($e = 0$) in eine Parabel ($e = 1$) verwandelt, so wird $u < \frac{k}{\sqrt{r}}\sqrt{3}$ oder $< \frac{k}{\sqrt{r}}(\sqrt{2}+1)$ für directe bezw. retrograde Bewegung. Setzt man die Geschwindigkeit von 500 m, die

man einem Geschosse ertheilen kann, $= v$, so würde $u < \frac{100\, v}{\sqrt{r}}$ bezw. $u < \frac{135\, v}{\sqrt{r}}$.

Bei einem Planeten in der Entfernung $= 100$ wären diese Geschwindigkeiten nicht übermässig gross (etwa von der Ordnung der vulcanischen auf der Erde). Bei einer Eruption würde die Geschwindigkeit der Losschleuderung einer Masse noch etwas grösser sein müssen, um die Attraction des Planeten zu überwinden. LAGRANGE vermuthete, dass die Kometen durch Eruptionen von entfernten Planeten entstanden sein könnten. Doch müssten hierbei, wie TISSERAND zeigt, noch specielle Bedingungen über die Richtung erfüllt sein, was nur ein höchst unwahrscheinliches Vorkommniss sein wird. Eher könne dieser Ursprung noch bei den Meteoriten für möglich gehalten werden, als Abkömmlingen von Erd- (oder Mond-) Vulcanen. P. CARBONELLE hat in einer Abhandlung über Sternschnuppen und Meteoriten (in Rev. des questions scientif. 1888/89) die Geschwindigkeiten solcher Massen berechnet, für verschiedene Werthe der nachherigen Periheldistanz q und Bahnneigung i. Ist letztere klein und q nicht viel von 1 verschieden, so sind die Geschwindigkeiten mässig (für $q = 1$, $i = 0$ ist $v = 12{,}4$ km, für $i = 30^0$ $v = 22{,}3$ km, für $q = 0{,}25$ und $i = 0$ ist $v = 37{,}8$, für $i = 30^0$ $v = 40{,}0$ km). Dagegen müsste v zur Erzeugung retrograder Bahnen sehr gross sein (z. B. $i = 180^0$, $q = 1{,}00$, $v = 72{,}4$ km und $q = 0{,}25$, $v = 63{,}0$ km). Man müsste im Maximum noch 10 km addiren, um den Einfluss der Erdattraction zu beseitigen. Es ist nun merkwürdig, dass von den 119 von H. A. NEWTON untersuchten Meteorbahnen alle bis auf 7 directe waren und dass bei 103 derselben q zwischen 0,5 und 1,0 lag, also dass die Bedingungen mässiger Eruptionsgeschwindigkeit erfüllt waren.

Für die bei vielen Feuerkugeln berechneten Hyperbeln würde die Hypothese von LAGRANGE nicht ausreichen.

B. BUSZCZYNSKI. Ueber hyperbolische Bahnen heller Meteore. Inaug.-Diss. Breslau. Ref.: Klein's Wochenschr. **33**, 225—228†. Bull. Astr. **7**, 433. Beibl. **16**, 155.

Verf. untersucht den Einfluss, den Dauerschätzungen der Sichtbarkeit heller Meteore auf die berechneten Bahnelemente haben. Dieser Einfluss ist, wie begreiflich, namentlich für die

Excentricität sehr gross. Da die Schätzungen häufig von ungeübten Beobachtern stammen, so sei es nicht zu verwundern, wenn sie starken Unsicherheiten unterworfen sind. Die für helle Meteore so oft berechneten Hyperbeln können daher als nicht einwurfsfrei betrachtet werden (?).

J. R. Eastman. The Progress of Meteoric Astronomy in America. Phil. Soc. Washington (12. April 1890). 84 S. Ref.: Observ. **13**, 306†.

Uebersicht über die verschiedenen Theorien zur Erklärung der Meteore, die Arten der Meteorerscheinungen, physische Beziehungen zu den Kometen. Theorie von Lockyer und Einsprüche dagegen von Huggins, Liveing und Dewar. Kataloge: I. Beobachtete Meteoriten. II. Aufgefundene Meteoriten. III. Aufgefundene Meteoriten ohne Datum. IV. Sternschnuppenradianten. V. Sporadische Sternschnuppen. — Der Referent (Denning) bemerkt, dass die von E. F. Sawyer publicirten Radianten (Sill. Journ. für Juni 1879 und Monthl. Not. für März 1881), sowie die Mehrzahl der von ihm beobachteten grossen Meteore (267 in Science Observer **1** bis **3**) nicht erwähnt seien.

J. Plassmann. Die Beobachtung von Meteoren. ZS. für phys.-chem. Unterr. **3**, 231†.

Vorschriften über die Beobachtung der Sternschnuppen und Meteore, über die zu notirenden Umstände. Bestimmung der scheinbaren Bahnen (Flugbahnen) bezüglich irdischer Gegenstände, später zu vergleichen mit dem Himmel.

Litteratur.

W. Foerster. Die leuchtenden Schweife, Ringe und Wolken im Gebiete der Feuerkugeln und Sternschnuppen. Naturw. Wochenschr. **5**, 241.

Dr. A. Faust. Ein altägyptischer Bericht über einen stationären Sternschnuppenfall aus dem Sternbilde des Steinbocks zur Zeit des Siriusaufganges. Klein's Wochenschr. **33**, 187—191.

— — Altrömische Registrirungen von Sternschnuppenfällen. Klein's Wochenschr. **33**, 261—264, 268—270.

F. W. Peters. Ueber Kometen und Sternschnuppen. Himmel u. Erde **2**, 316.

N. J. LOCKYER. Ueber die Ursache der Veränderlichkeit in einem sich condensirenden Schwarm von Meteoriten. Proc. Roy. Soc. 1889. Ref.: Beibl. 14, 515.

G. H. DARWIN. On the Mechanical Conditions of a Swarm of Meteorites and on Theory of Cosmogony. Phil. Trans. 180, 1.

TH. BREDICHIN. Sur les propriétés importantes des courants météoriques. Bull. de Moscou, Nr. 4, 629.

---

b) Meteoriten.

ED. DÖLL. Der Meteorsteinfall im Jelitzagebirge in Serbien. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien.) Auszug: Klein's Wochenschr. 33, 145—150, 159†. Ref.: Chem. Centralbl. 61, 470. Naturw. Rundsch. 5, 268.

Am 1. December 1889 fielen um $2^1/_2$ Uhr Nachmittags mehrere Meteoriten bei den Dörfern Jezevitza, Banjitza und Viljusa herab. Weithin war die Explosion hörbar und bis Belgrad hin verspürte man die Erschütterung. Bei den Nachsuchungen wurden viele Bruchstücke gefunden, von denen 25 an die Hochschule in Belgrad gelangten, zusammen über 30 kg wiegend. Das grösste Stück wiegt 8555 g. Ein Stück, das von Prof. ZUJOVIC ausgegraben wurde, war von S 30° O unter einem Winkel von 75° in den Boden eingedrungen.

Die Rinde ist schwarz und matt, stellenweise irisirend, gefurcht oder, bei grossen Stücken, stellenweise abgesprengt. In der aschenfarbenen Grundmasse liegen eckige Bruchstücke von einer Länge bis 4 cm (Pyroxen?). Ferner kommt Troilit vor (bis 8 mm Durchmesser). Chondren sind nicht zahlreich und meist klein.

Der Fallraum ist eine Ellipse, deren längere Axe 49° gegen den Meridian geneigt ist und mit der von ZUJOVIC bestimmten Richtung einen Winkel von 79° bildet. Die Flugrichtung des Meteors bleibt also etwas zweifelhaft, da in der Regel die längere Axe des Sterngebietes mit der Flugrichtung nahe zusammenfällt. Der Schall hat sich sehr ungleichmässig ausgebreitet, und zwar fast nur in einem Quadranten zwischen Nordwest und Nordost vom Fallgebiete aus.

STANISLAS MEUNIER. Examen lithologique et géologique de la météorite de Jelitza (Serbie). C. R. 110, 871†. Ref.: La Nature 18, 335. Naturw. Rundsch. 5, 320.

Die Meteorsteine von Jelitza sind merklich identisch mit dem Meteoriten von Soko-Banya bei Alexinatz (Serbien) vom 13. Oct. 1872; im Pariser Museum sind sie als Banyit aufgeführt. Sie bilden Breccien mit neben einander gelagertem Montréjit (weissliche, oolithische Masse wie bei den Meteoriten von Montréjean, Hessle, Searmont, Assisi) und dunklem Erxlebenit, zwei total verschiedenen Materialien. Namentlich gering ist die Adhäsion der eckigen Fragmente an dem umgebenden Gestein; sie fallen unter dem Hammerschlage ab und lassen ihren Formeindruck unversehrt zurück. Die Bildung von Breccien setzt starke Wirkungen von zerbrechenden, forttragenden, mischenden und wieder cementirenden Kräften voraus, deren Vorhandensein in den Meteoriten sich nicht erklären lässt, wenn man letztere mit den Sternschnuppen identificirt.

DAUBRÉE. Analogie de gisement du diamant, d'une part, dans les gîtes de l'Afrique australe; d'autre part dans les météorites. C. R. 110, 18—24†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 133. Chem. Centralbl. 1, Nr. 19.

In Südafrika findet sich der Diamant in einem Gestein, das sich als eruptive Breccie darstellt und durch verschiedene Ausbrüche aus grossen Tiefen an die Erdoberfläche befördert worden ist. Analog damit ist die Lagerung des Diamanten in den Meteoriten (Nowo-Urei, Arva und Youndegin). Aehnliche Analogien bestehen zwischen Meteoriten und den zuerst für solche gehaltenen Massen von graphithaltigem Nickeleisen von Ovifak (Grönland). STEENSTRUP und NAUCKHOFF haben ihren terrestrischen Ursprung nachgewiesen, der in colossalen Eruptionen grönländischer Vulcane zu suchen ist. Sie enthalten ausser Peridot (der auch in den Meteoriten ein Hauptmineral ist) noch Korund und Spinell und bis 4,7 Proc. Kohlenstoff, wovon der vierte Theil in freiem Zustande vorhanden ist. Die Seltenheit des Diamanten an der Erdoberfläche und seine relative Häufigkeit in den vom Himmel gefallenen Gesteinen lässt den grossen Reichthum des tiefen Erdinneren an diesem werthvollen Edelsteine vermuthen.

BERTHELOT et FRIEDEL. Sur le fer météorique de Magura, Arva (Hongrie). C. R. 111, 296—300†. Ref.: Journ. chem. Soc. 57—58, 1384. Naturw. Rundsch. 5, 500. Nature 41, 472.

DAUBRÉE hatte um genaue Untersuchung des Arvameteoriten auf etwaiges Vorhandensein krystallisirten Kohlenstoffs, Diamant,

gebeten. Die sehr genau beschriebene chemische Behandlung eines Stückes des Meteoriten, welche BERTHELOT ausgeführt hat, liess zuletzt nur 1 bis 2 mg unlösbaren Materials in Form weissen, krystallinischen, den Rubin ritzenden Pulvers übrig. FRIEDEL fand, dass die kleinen Körnchen gleiche Doppelbrechung, gleiche Polarisationsfarben und gleiches specifisches Gewicht mit Quarz zeigten und dass auch ihr muscheliger Bruch an Quarzkörner erinnert. Demnach enthält der Arvameteorit keine eigentlichen Diamanten, sondern nur graphitischen Kohlenstoff.

Meteorsteinfall zu Winnebago (Jowa). Naturw. Rundsch. 5, 388†. (Science 15, 333, 347.) Sill. Journ. 39, 521. Trans. New-York Acad. Sc. 9, 201.

Um $5^h\ 15^m$ p. m. erschien am 2. Mai 1890 eine Feuerkugel mit westöstlicher Bewegung, die eine mehrere Minuten lang sichtbare Schweifspur hinterliess. Eine Detonation trat ein, die über 160 km weit hörbar war, worauf eine grössere Zahl von Meteoriten über eine ausgedehnte Fläche niederfielen, darunter solche von 104, 70 und 10 Pfund und verschiedene kleinere. Das Gestein ist chondritischer Natur, sehr porös, vom specifischen Gewicht 3,638. In Wasser gebracht, lässt es Luftblasen aufsteigen.

H. A. NEWTON. Ueber die Bahn des Meteoriten von Jowa. Sill. Journ. (3) 39, 522. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 480†. Chem. Centralbl. 61, 73.

Das Meteor kam aus N zu W aus einer etwas grösseren Höhe als die der Sonne war (20°); Geschwindigkeit kleiner als die parabolische, grösser als die des ENCKE'schen Kometen. Falls die Bewegung direct war, so muss die Neigung 10° bis 20°, und $q = 0{,}50$ bis 0,75 gewesen sein. Knotenlänge 42,5°.

E. H. BARBOUR. The Winnebago Co. (Jowa) Meteorite. Science 15, 304.

H. C. RUSSELL. The Narraburra Meteor. Nature 42, 526†.

Der Meteorit wurde 1854 am Narraburraflusse 19 km östlich von Temora (34° 10' südl. Br., 147° 43' östl. L.) von Mr. O'BRIEN gefunden, der ihn Mr. PATRICK HARROLD gab. Von letzterem erhielt ihn die Sternwarte Sydney geschenkt, als daselbst eine

Meteoritensammlung angelegt wurde. Er ist ein Eisenmeteorit vom specifischen Gewicht 7,38 bis 7,82 (in verschiedenen Partikeln), dem Gewichte = 71 Pfund und der Grösse 11 × 7,5 Zoll.

E. H. S. BAILEY. On the Minerals contained in a Kiowa Co. (Ka.) Meteorite. Science 16, 206.

Im Jahre 1889 wurde in Kiowa Co. eine Anzahl Meteoriten gefunden und von GEO. F. KUNZ untersucht und beschrieben. Neuerdings entdeckte man in der gleichen Gegend noch ein Bruchstück von $218^1/_4$ Pfd. Gewicht, das eine unregelmässige dreiseitige Pyramide von 22 Zoll Höhe und 17 Zoll Breite besitzt und wie die übrigen Stücke zu den Pallasiten gehört. Der Meteorit war theilweise in die Erde eingedrungen, und so hatten sich auf der geschützten Seite noch zahlreiche, mit Krystallen von Olivin und Chromit gefüllte Höhlungen erhalten, darunter eine von 4 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Tiefe. Die Farbe ist im Allgemeinen röthlichschwarz. Specifisches Gewicht 4,79. Von dem umgebenden Erdreich hatte sich am Meteoriten stellenweise ein Ueberzug von kohlensaurem Kalk gebildet. Von Olivin kommt eine dunkle Varietät, wahrscheinlich eine Vermengung mit Troilit, vor. Zusammensetzung: Gelber Olivin: SiO_2 = 38,38, FeO = 13,55, MgO = 46,21, MnO = 0,29, Cr_2O_3 = 0,61, S in Spuren, Verbrennungsverlust = 0,82. Chromit: SiO_2 = 1,42, CaO = 0,78, FeO = 23,21, MgO = 6,21, Al_2O_3 = 0,25, MnO in Spuren, Cr_2O_3 = 67,83, Verbrennungsverlust = 0,24. Nickeleisen: Fe = 88,08, Ni = 11,04, Co = 0,56, Cu in Spuren, S, P, Si zusammen 0,26.

E. v. SANDBERGER. Ein neuer Meteorit aus Chile (Carcote). Neues Jahrb. f. Min. 1889, 2, 173. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 152†.

Der Meteorit besteht aus eisenreichem Olivin (38,88 Proc.), einem alkalihaltigen Gliede der Diopsidgruppe (40,73), Chromeisenstein (1,39), Troilit (5,83) und Nickeleisen (10,02) und ausserdem sehr harten Kohlenstoffpartikeln, die dem schwarzen Diamant ähnlich sind.

W. WILL et J. PINNOW. Recherches chimiques sur la météorite de Carcote (Chile). D. chem. Ges. 23, 345. Ref.: Bull. soc. chim. Paris (3) 4, 383†. Journ. chem. Soc. 1890, 330.

Der im Januar 1889 bei Carcote gefallene Meteorit enthält Peridot und einen an Alaun und Alkalien reichen Pyroxen. Den

Rest machen kleine Körnchen von Chrom- oder Schwefeleisen aus, sowie Adern von Nickeleisen. In geringer Menge fand sich auch eine schwarze Kohlenstoffvarietät in Gestalt kleiner Körnchen von der Härte des Korund.

E. E. Howell. Description of new Meteorites. Proc. Rochester Acad. 1, 86. Sill. Journ. 40, Nr. 237. Ref.: Journ. chem. Soc. 59—60, 277. Naturw. Rundsch. 5, 608†. ZS. f. Naturw. 64, 179.

Der eine Meteorit wurde im April 1887 im Hamilton County, Texas, gefunden, zeigt die Widmanstätten'schen Figuren und besitzt die Zusammensetzung: Fe = 86,54 Proc., Ni = 12,71. — Das zweite Meteoreisen, aufgefunden bei Puquios (Chile) im Jahre 1884, besteht aus 88,67 Fe und 9,83 Ni. Durchschnitte durch die Mitte der Masse zeigen Spalten, u. A. eine von 6 cm Länge und 3 mm Breite. Der Meteorit scheint, bevor er der Erde nahe kam, einmal stark erhitzt worden zu sein, wobei seine Masse zerbröckelt und verschoben worden ist. Er hat die Form eines rhombischen Prismas mit glatter Oberfläche und nur ganz flachen Vertiefungen in dieser.

Litteratur.

C. Friedheim. Meteorites of Alfianello and Concepcion. (Jahrb. f. Min. 1889, Ref. 278—279, aus Sitzber. d. Akad. Berlin 13.) Ref.: Journ. chem. Soc. 57—58, 115.

J. v. Siemaschko. Einige Beobachtungen an dem Meteorsteine von Oschansk. Chem. Centralbl. 61 [2], 471. Journ. chem. Soc. 59—60, 533. Jahrb. f. Min. 1891, Ref. 47—48. Tschermak's Min. Mitth. 11, 87—90. La Nature 19, 42. Nature 43, 228.

S. Meunier. Meteorite of Mighei (s. 1889). Ref.: Nature 41, 232. Naturw. Rundsch. 5, 88.

J. Rutherford Hill. The Meteorite of Mighei. Nature 41, 298.

E. D. Kislakowsky. Ueber den Meteoriten von Turgaisk. Bull. de Moscou, Nr. 2, 187.

L. G. Eakins. A new Stone Meteorite. Sill. Journ. (3) 39, 59—61. Journ. chem. Soc. 57—58, 574.

— — Meteoric Iron from North Carolina. Sill. Journ. (3) 39, 395. Chem. Centralbl. 61 [2], 267. Journ. chem. Soc. 57—58, 1081.

F. Kunz. Meteoric Iron from Colfax Township, Rutherford County, North Carolina. Trans. New-York Acad. Sc. 9, 197.

F. KUNZ. On the Meteoric Stone from Ferguson, Haywood County, North Carolina. Trans. New-York Acad. Sc. 9, 198.

— — Meteoric Iron from Bridgewater, Burke County, North Carolina. Trans. New-York Acad. Sc. 9, 194.

P. VENABLE. Zwei neue Meteoreisen aus Buckingham County, Nord-Carolina. Sill. Journ. 40, 161. Chem. Centralbl. 61 [2], 464. Journ. chem. Soc. 59—60, 159.

A. GENTH. An undescribed Meteoric Iron from East Tennessee. Proc. Acad. Philadelphia. Jahrb. f. Min. 1889, Ref. 12. Journ. chem. Soc. 57—58, 115.

F. KUNZ. Meteoric Iron from Summit, Blount County, Alabama. Trans. New-York Acad. Sc. 9, 196.

H. SNOW. A Stony Meteorite from Washington County, Kansas. Science 16, 38.

* * * Ohio Meteorites. Science 16, 388.

WELLAND (Ontario, Canada). A new Meteorite. Science 15, 167.

E. WHITFIELD. A new Meteorite from Mexico. Bull. U. S. Geol. Surv. Nr. 64, 29.

— — Analysis of six new Meteorites. Bull. U. S. Geol. Surv. Nr. 60, 103.

F. KUNZ. On five new American Meteorites in Brenham Township, Kiowa County, Kansas. Sill. Journ. 40, 312. Journ. chem. Soc. 59—60, 278. Trans. New-York Acad. Sc. 9, 187. Science 15, 359.

H. SNOW. Fall of Meteorites of unknown date in Kiowa County, Kansas. Science 15, 290; 16, 39. Nature 42, 86.

A. LIVERSIDGE. Australian Meteorites. Chem. News 62, 267. Chem. Centralbl. 1, 208, 1891. Journ. chem. Soc. 59—60, 279.

F. KUNZ. I. The new Meteoric Iron. II. Meteoric Iron. Trans. New-York Acad. Sc. 9, 205.

* * * Meteoric Origin of Diamond. Chem. News 61, 209.

---

1 G. Zodiakallicht.

Referent: A. BERBERICH in Berlin.

A. SEARLE. Observations of the Zodiacal Light made at Harvard College Observatory. Astr. Nachr. 124, 405†. Ref.: Observ. 13, 311. Beibl. 15, 106.

In den 50 Jahren des Bestehens der Harvardsternwarte sind daselbst zahlreiche Beobachtungen des Zodiakallichtes gemacht worden, deren Publication in Band 19 der Annalen, 2. Theil, bevorsteht. Zunächst zeigen die Beobachtungen, was nach anderen Angaben, z. B. von JONES, zu erwarten war, dass das Zodiakallicht am Abendhimmel eine sehr permanente Erscheinung ist, nur beeinflusst durch Wolken, Mondschein und Dämmerung. Einige Aufzeichnungen über ungewöhnliche Schwäche bei sonst günstigen Umständen, oder über besondere Helligkeit können mangels correspondirender Beobachtungen an anderen Orten nicht als Beweis für thatsächliche Aenderungen angesehen werden. Die sogenannten Zodiakalbänder, Fortsetzungen des Zodiakallichtes längs der Ekliptik, konnten in Cambridge nicht gesehen werden. Andererseits wurde der „Gegenschein“ ziemlich häufig beobachtet; er ist bei günstigem Luftzustande etc. nicht allzu schwer sichtbar.

Wahrscheinlich stammt das Licht des Gegenscheines von den meteorischen Massen her, die bei der Opposition, in der Phase = 0, viel stärker das Licht reflectiren, als z. B. in Quadraturstellung.

A. SEARLE. A possible Secondary Cause of the Phenomenon of Gegenschein. Astr. Nachr. 126, 116†. Ref.: Beibl. 15, 646.

Zur Erklärung des Gegenscheines führt SEARLE noch eine Analogie zu den Verfinsterungen und Bedeckungen der Jupitermonde an. In der Opposition finden diese beiden Erscheinungen bei jedem Trabanten gleichzeitig statt, der Trabant ist uns also länger sichtbar als ausserhalb der Opposition, wo Finsterniss und Bedeckung nach einander uns den Anblick des Trabanten entziehen. Sind nun jene Meteorpartikel, von denen SEARLE im obigen Artikel

gesprochen hat, so angeordnet, dass ähnliche Bedeckungen und Verfinsterungen vorkommen können, so würde damit auch eine Lichtvermehrung am Orte der Opposition zur Sonne gegeben sein.

MAXWELL HALL. The Spectrum of the Zodiacal Light. Observ. 13, 77—79†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 427; 6, 28. Beibl. 14, 377. Nature 41, 351.

Die spectroskopischen Beobachtungen des Zodiakallichtes wurden auf dem Kempshot Observatorium auf Jamaica in 1800′ Höhe an mondfreien, klaren Nächten gemacht. Das Zodiakallicht war über den ganzen Himmel hin sichtbar, ausgenommen an der Kreuzungsstelle mit der Milchstrasse; der Gegenschein war immer deutlich. Spectroskopfernrohr und Collimator haben 1,5 Zoll Oeffnung und 14 Zoll Brennweite; zur Bestimmung von Wellenlängen dient eine am Ocular befindliche Scala; der Spalt reicht bei 1,5 Zoll Länge über das ganze Gesichtsfeld.

Die Partie des Zodiakallichtes, welche weit (50⁰) von der Sonne absteht, konnte wegen ihrer Lichtschwäche nur mit weitem Spalt beobachtet werden. Das Spectrum beginnt plötzlich bei 561 $\mu\mu$ und reicht bis G, wo es allmählich verschwindet. In 22⁰ Abstand von der Sonne war das Aussehen des Spectrums, das hier bei dreimal engerem Spalte beobachtet wurde, nahe das gleiche; es fängt bei 561 $\mu\mu$ an, hat ein schwaches Maximum nahe bei 517 bis 497 $\mu\mu$ und nimmt von da bis *G* ab. In 15⁰ Abstand von der Sonne dieselbe Erscheinung, es fehlen alle hellen oder dunklen Banden, aus denen man Schlüsse über die stoffliche Natur des Zodiakallichtes ziehen könnte.

Litteratur.

H. EBERT. Zur Frage nach der Beschaffenheit des Spectrums des Zodiakallichtes. Ann. phys. et chim. (2) 41, 339.

C. MICHIE SMITH. Spectrum of the Zodiacal-Light. Nature 43, 22.

---

2. Meteorologie.

2 A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

Referent: Prof. Dr. R. BÖRNSTEIN in Berlin.

WILHELM VON BEZOLD. Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Dritte Mittheilung: Luftmischung, Wolken- und Niederschlagsbildung. Berl. Sitzber. 1890, Nr. 19, 355—390†. [Met. ZS. 7, 301—305, 1890†. [Naturw. Rundsch. 5, 288, 1890. [Wied. Beibl. 14, 942—944, 1890.

In Fortsetzung früherer Arbeiten (diese Ber. 44 [3], 220, 1888) werden die Aenderungen der Temperatur, sowie des Dampf- und Wassergehaltes untersucht, welche beim Mischen verschiedener Luftmassen eintreten.

a) Die Mischung ungleich warmer feuchter Luftmengen wird dargestellt, indem t die Temperatur, y das im Kilogramm feuchter Luft enthaltene Dampfgewicht in Grammen, R die relative Feuchtigkeit, c die specifische Wärme bedeuten, und die Indices 1 und 2 sich auf die zu mischenden Luftgewichte m_1 und m_2 (in Kilogrammen), der Index 3 auf das Gemisch bezieht. Dann ist die Dampfmenge des Gemisches gleich der Summe der in den Bestandtheilen enthaltenen Mengen, und es giebt m_2 so viel Wärme ab, wie m_1 erhält. Dies wird ausgedrückt in den Gleichungen:

$$y_3\,(m_1 + m_2) = y_1\, m_1 + y_2\, m_2$$

und

$$c_1\, m_1\, (t_3 - t_1) = c_2\, m_2\, (t_2 - t_3).$$

Da c_1 und c_2 nicht wesentlich verschieden sind, kann man auch schreiben:

$$\frac{y_3 - y_1}{y_2 - y_3} = \frac{t_3 - t_1}{t_2 - t_3} = \frac{m_2}{m_1}.$$

In einem rechtwinkligen Axensystem mit der Abscisse t und der Ordinate y würde diese Gleichung eine Gerade bedeuten, deren Endpunkte F_1 und F_2 den zu mischenden Luftmassen entsprechen

und fest liegen, während der dem Gemisch entsprechende Punkt F_3 auf der Geraden $F_1 F_2$ liegen muss und derartig auf ihr veränderlich ist, dass im Einzelfalle seine Lage von dem Mischungsverhältniss m_2/m_1 abhängt. Zeichnet man ferner die Curve $F_1' F_3' F_2'$, welche die zu den Temperaturen t gehörenden Sättigungsmengen y' als Ordinaten hat, und deren Gleichung (nach HANN)

$$y = 623 \frac{\varepsilon}{\beta - 0,377\,\varepsilon}$$

einer gegen die t-Axe gerichteten Convexkrümmung entspricht, so gestattet die relative Lage der Geraden $F_1 F_2$ zur Curve $F_1' F_3' F_2'$ eine graphische Herleitung derjenigen Werthe des Mischungsverhältnisses m_2/m_1, für welche Condensation eintritt, d. h. für welche $y' < y_3$.

In überaus einfacher Art dient diese Darstellungsweise zur Lösung verschiedener Aufgaben, deren erste lautet:

Wie gross muss die als gleich angenommene relative Feuchtigkeit der beiden Mischungscomponenten bei gegebenen Temperaturen mindestens sein, damit bei richtigem Mischungsverhältniss Condensation möglich ist? Gegeben sind dann die Punkte T_1 und T_2, sowie die Curve der Sättigungswerthe $F_1' F_2'$. Man verlängert die Sehne $F_2' F_1'$ bis zum Schnittpunkte P mit der t-Axe und zieht von P eine Tangente an die Curve, deren Berührungspunkt dann die Werthe von t_3 und y_3 ergiebt, während die Tangente durch Schnitt mit den betreffenden Ordinaten die Punkte F_1 und F_2, also die Dampfmengen y_1 und y_2 ersichtlich macht, so dass die gesuchte relative Feuchtigkeit beträgt:

$$R_1 = R_2 = \frac{T_1 F_1}{T_1 F_1'} = \frac{T_2 F_2}{T_2 F_2'} = \frac{y_1}{y_1'} = \frac{y_2}{y_2'}$$

Wird ferner nach dem zur Condensation nöthigen Minimalwerthe von R_1 gefragt, falls $R_2 = 100$, so legt man in F_2' eine Tangente an die Curve und erhält so F_1, sowie die gesuchte Grössse $R_1 = y_1/y'$. Dabei findet sich, dass Mischungen gesättigter warmer Luft mit ungesättigter kühler weit leichter zu Condensationen Veranlassung geben können, als solche von gesättigter kühler mit trockener warmer Luft.

Hiernach berechnet der Verf. diejenige Wassermenge, welche bei Uebersättigung des Gemisches thatsächlich condensirt werden kann. Sie ist geringer als $y_3 - y_3'$, weil bei der Condensation latente Wärme frei wird, und also die wirkliche Temperatur t nach geschehener Condensation höher als t_3 liegt. Ist y alsdann

die vorhandene Dampfmenge in Grammen und r die Verdampfungswärme, so hat man:

$$y_3 - y = \frac{1000\,c}{r}\,(t - t_3).$$

Dies ist die Gleichung einer Geraden, welche den Punkt F_3 der Geraden $F_1 F_2$ mit dem Punkte F der Curve verbindet. Da F_3 nach dem Vorhergehenden bekannt ist, so zieht man mit der Neigung $\alpha = arctg\ 1000\,c/r$ gegen die t-Axe eine Gerade von F_1, deren Schnittpunkt mit der Curve eben der Punkt F ist, und dessen Coordinaten t und y also damit gefunden sind; zugleich ist auch die thatsächlich ausgeschiedene Wassermenge $a = y_3 - y$ bekannt. Die Grössen c und r sind innerhalb der zu berücksichtigenden Grenzen so wenig veränderlich, dass man ohne merklichen Fehler $K = r/1000\,c = 2{,}5$ für $t > 0$ setzen kann. Sinkt t unter 0^0, so wächst r um 80 (Schmelzwärme) und es wird $K = 2{,}9$. Man kann also die in allen Fällen der Uebersättigung condensirten Wassermengen graphisch bestimmen mit Hülfe einer Schaar von parallelen Geraden, deren Neigung bei der Ordinate $t = 0$ eine kleine Aenderung erfährt, entsprechend den beiden Werthen von K.

Das Maximum des Niederschlages bei Mischung zweier Luftmassen von gegebener Temperatur und Feuchtigkeit erhält man bei demjenigen Mengenverhältniss m_2/m_1, welches dem Berührungspunkte einer parallel zu $F_1 F_2$ an die Curve gezogenen Tangente entspricht.

Die Werthe von t_1, t_2, R_1, R_2, a, t und m_1/m_2, welche in verschiedenen Fällen bei 700 und 400 mm Druck, sowie bei $t_2 - t_1 = 20$ und $= 10^0$ eintreten können, sind in einer Tabelle zusammengestellt, welche erkennen lässt, wie klein die durch Mischung zu erzielenden Niederschläge selbst dann bleiben, wenn man die Temperaturdifferenzen der Componenten grösser wählt, als sie wohl jemals in der Natur vorkommen. Eine sehr geringe directe Abkühlung durch Leitung oder Expansion liefert ebenso viel Niederschlag, wie eine ganz bedeutende Abkühlung durch Mischung mit kälterer Luft, selbst wenn diese vollkommen gesättigt ist. Auch dies lässt sich aus der Zeichnung unschwer entnehmen.

b) Uebersättigte Luft kann bekanntlich nur bei vollkommener Staubfreiheit existiren; es scheidet der Ueberschuss des Wassers aus, wenn plötzlich ganz feine Theilchen fester Körper beigemengt werden oder vermuthlich auch, wenn elektrische Entladungen durch solche Luft erfolgen. Hierbei wird latente Verdampfungswärme frei, und es erfolgt gewaltsames Aufsteigen der

Luft, was dann durch adiabatische Abkühlung immer neue Niederschlagsbildung nach sich ziehen muss. Wahrscheinlich ist in solchen Vorgängen der Grund der eigentlichen Wolkenbrüche zu suchen.

c) Feuchte Luft mit beigemischtem Wasser oder Eis wird als „mechanisch theilweise gesättigt, ganz gesättigt oder „übersättigt" bezeichnet, je nachdem die Summe des mechanisch beigemengten und des in Dampfform vorhandenen Wassers kleiner, gleich oder grösser ist, als die bei der betreffenden Temperatur zur Sättigung gehörige Menge. Die Ergebnisse der auch hier angewendeten graphischen Darstellung lauten:

Wird zu mechanisch gesättigter oder mechanisch übersättigter Luft wärmere Luft beigemischt, so kann ein Theil des suspendirten Wassers zur Verdunstung kommen, und dadurch Abkühlung hervorgerufen werden. Ist die gegebene mechanisch gesättigte Luft hygroskopisch ungesättigt, d. h. ist der Dampf ungesättigt, so tritt diese Temperaturerniedrigung selbst bei Beimischung gesättigter wärmerer Luft — natürlich in richtigem Verhältniss — ein; ist sie dampfgesättigt, und die mechanische Beimengung dem entsprechend als reine Uebersättigung vorhanden, dann muss, damit Abkühlung eintritt, die wärmere Luft einen bestimmten Grad von Trockenheit besitzen, der unschwer zu ermitteln ist. Es müssen also Gemische von Wasser und ungesättigter Luft, die sich selbst überlassen werden, sich abkühlen, und zwar um so stärker, je weiter der Dampf vom Sättigungspunkte entfernt ist, und je mehr tropfbares Wasser — oder Eis — beigemengt ist. Hieraus erklärt sich die niedere Temperatur in der oberen Grenze von Nebelschichten, wie sie vom Verf. im Gebirge und von von Sigsfeld, Mödebeck und Gross bei Luftfahrten mehrfach beobachtet wurde.

d) Bildung und Auflösung von Nebeln und Wolken kann auf dreierlei Art entstehen:

1. bei directer Abkühlung resp. Erwärmung durch Berührung der Luft mit anders temperirten Körpern oder durch Strahlung;

2. bei Expansion resp. Compression, adiabatisch oder doch bei genügendem Wärmeausgleich;

3. bei Mischung verschieden warmer und feuchter Luftmengen.

Der erste der drei Vorgänge ist der wirksamste. Dem dritten entsprechend, durch Mischung entstanden sind zu denken:

α) die Nebel über warmen feuchten Flächen bei kalter Luft, besonders also auf dem Meere;

β) die reihenweise an der Grenze zweier über einander fliessender Luftschichten auftretenden Wolken (an den Kämmen der Luftwogen tritt hier adiabatische Expansion hinzu);
γ) die Stratusschichten an solchen Trennungsflächen;
δ) Wolkenfahnen an Berggipfeln und Passeinschnitten;
ε) Wolkenfetzen und loses Gewölk bei stärkerer Luftbewegung.

Als Anhang ist der Arbeit eine Tabelle beigegeben, enthaltend die Wassermengen in Grammen, welche im Kilogramm gesättigter Luft in Dampfform vorhanden sind, berechnet aus den auf Regnault's Messungen beruhenden Tabellen von Broch.

L. Graf von Pfeil. Temperaturveränderungen auf der Erdoberfläche und Erdmagnetismus, Polarlicht und damit verbundene Vorkommnisse. gr. 8°. 25 S. Leipzig, Verlag von Ed. Heinr. Mayer (ohne Jahreszahl) †.

Das Heftchen enthält zwei gesonderte Abhandlungen. In der ersten wird die Meinung verfochten, dass die irdische Atmosphäre einst, wie diejenige des Mars, leichter gewesen sei, und dass der Wasserdampf einen grösseren Theil derselben gebildet habe als jetzt. So gab es mehr Nebel, die nächtliche Ausstrahlung war geringer und die Temperatur höher. Darauf sei Druckzunahme und Abkühlung (Eiszeit) gefolgt, und dann beim Uebergange in unser Zeitalter Wiedererwärmung in Folge von Gestaltsänderungen der Erdoberfläche und namentlich veränderter Lage der Gewässer.

In dem zweiten Aufsatze wird das Entstehen elektrischer Ströme im Boden durch Einwirkung des Wassers auf oxydirbare und lösliche Stoffe geschildert, und auf die elektrolytische Zerlegung des Wassers und die Fortbewegung seiner Bestandtheile führt der Verf. den Erdmagnetismus, das Polarlicht und vieles Andere zurück.

Lord Rayleigh. On the vibrations of an atmosphere. Phil. Mag. (5) **29**, 173—180, 1894 †.

Wird von der Krümmung und Drehung der Erde abgesehen und das Boyle-Mariotte'sche Gesetz als gültig für die Atmosphäre angenommen, und bezeichnet p den Druck, σ die Dichte in der Höhe z, p_0 Druck und σ_0 Dichte der Luft am Boden ($z = 0$),

g die Schwerkraft, a die Schallgeschwindigkeit, so ergiebt eine einfache Rechnung:

$$\sigma = \sigma_0 e^{-g z/a^2} \text{ und } p = p_0 e^{-g z/a^2}.$$

Aendert sich die Temperatur, so dass a, p, σ in a', p', σ' übergehen, dann beträgt mit Rücksicht auf das Boyle'sche Gesetz $(p = a^2 \sigma)$ die proportionale Aenderung von σ:

$$\varrho = \frac{\sigma' - \sigma}{\sigma} = \frac{a^2}{a'^2} e^{-g z/a'^2 + g z/a^2} - 1.$$

Diese Grösse ist, wenn $a'^2 > a^2$, negativ am Boden; sie wird zugleich mit z unendlich.

Wenn Schwingungen lediglich in verticaler Richtung und mit der Geschwindigkeit w stattfinden, ist die Gleichung der Schallbewegung in homogener Substanz hier anwendbar, jedoch ergiebt sich eine nach oben wachsende Amplitude, so dass $w \sigma$ stets constant bleibt und die gleiche Energiemenge bei jeder Schwingung bewegt wird. Wenn w mit e^{int} sich ändert, so nimmt die Aenderung ϱ der Dichte den Werth 0 an, sobald

$$e^{-g z/a^2} = \sigma / \sigma_0 = n^2 a^2 / g^2 \text{ ist.}$$

In derjenigen Höhe, welche dieser Bedingung entspricht, wechselt also ϱ sein Vorzeichen. Schon bei geringer Schwingungsdauer $(2\pi / n)$ ist, wie die Berechnung eines Beispiels ergiebt, diese Höhe eine recht beträchtliche.

Wird ausser der verticalen (z) noch eine horizontale Schwingungsbewegung in einer Richtung (x) angenommen und für sie die Geschwindigkeitscomponente u, welche sich mit e^{ikx} ändert, so ist, falls man $w = 0$ setzt, die dann noch verbleibende Horizontalbewegung für alle Höhenschichten an die Gleichung gebunden: $n^2 = k^2 a^2$.

Führt man jetzt die Erdkrümmung ein, so ergiebt sich die Möglichkeit horizontaler Schwingungen von der Dauer

$$\tau = \frac{2 \pi r}{a \sqrt{h(h+1)}},$$

worin r der Erdradius und h die Ordnungszahl der harmonischen Schwingung ist. Die Auswerthung für $n = 1$ und $h = 2$ führt zu Schwingungsdauern von 23,8 resp. 13,7 Stunden. Ist auch der Werth von a für so langsame Schwingungen vielleicht unsicher, so bleibt doch die nahe Uebereinstimmung dieser Werthe mit 24 und 12 Stunden bemerkenswerth, namentlich mit Rücksicht auf die barometrische Schwankung.

A. Sprung. Ueber die Theorien des allgemeinen Windsystems der Erde mit besonderer Rücksicht auf den Antipassat. Met. ZS. 7, 161—177, 1890†.

Die Theorien von W. von Siemens und Ferrel (diese Ber. 42 [3], 222, 1886 und 17, 44, 1861) werden mit einander verglichen. Beide weichen von der Wirklichkeit deshalb ab, weil durch Reibung und sonstige Bewegungshindernisse die Geschwindigkeiten der Luftbewegung thatsächlich gegen die Theorien verringert werden, und weil die Mischung der Luftmassen weniger gleichförmig erfolgt, als dort angenommen wurde. Es ist demnach das Vorhandensein eines ostwärts gerichteten Antipassat auch in niederen Breiten (unter 35°) anzunehmen, im Gegensatz zu einer von Pernter ausgesprochenen (später geänderten, siehe folgendes Ref.) Meinung.

In der Siemens'schen Theorie findet sich eine angreifbare Stelle, sofern dort für einen rotirenden Luftring mit veränderlichem Radius, d. h. beim Uebergang zwischen verschiedenen Breiten oder Höhen, die Grösse rw (r = Radius, w = Winkelgeschwindigkeit) als constant angesehen wird, während nach dem Flächensatz $r^2 w$ constant ist. Hieraus ergiebt sich:

Wenn ein Körper auf einem Breitenkreise ohne Reibung rotirt und nach einem anderen Breitenkreise verschoben werden soll, so ist die hierbei zu leistende Arbeit ebenso gross, wie der Gewinn des Körpers an lebendiger Kraft der relativen Rotationsgeschwindigkeit.

J. M. Pernter. Der Antipassat in den Tropen nach der mathematischen Theorie der allgemeinen Circulation der Atmosphäre. Met. ZS. 7, 177—180, 1890†.

Ein scheinbarer Widerspruch der Oberbeck'schen Theorie (diese Ber. 44 [3], 225, 1888) mit der Erfahrung wird beseitigt durch eine geeignete Annahme über die Höhe der Atmosphäre. Indem diese gleich 64000 m gesetzt wird, ergiebt sich, dass zwischen 4° 15′ nördlicher und ebenso viel südlicher Breite durch die ganze Höhe der Atmosphäre nur östlicher Wind herrscht. Auch für die höheren Breiten ergiebt sich aus den Formeln die Höhe der Trennungsschicht zwischen östlicher und westlicher Luftbewegung (Passat und Antipassat).

SCHNEIDEMÜHL. Abhängigkeit der Rotationsgeschwindigkeit und der Rotationsmomente von der geographischen Breite und dem Bewegungszustande der Luft. Met. ZS. 7, 394—397, 1890†.

Diese Tabelle, zusammengestellt auf Wunsch der Redaction der Met. ZS., enthält unter der Ueberschrift $\omega(\varrho-\varrho')$, worin ω die Winkelgeschwindigkeit der Erde und ϱ den Radius eines Breitenkreises bedeuten, die Differenzen der absoluten Rotationsgeschwindigkeiten für je zwei auf einander folgende Breitengrade, ferner die Rotationsmomente $\omega\varrho^2 = \omega R^2 \cos^2\varphi$ für jeden Breitengrad, ausgedrückt in Theilen des Rotationsmomentes ωR^2 am Aequator, drittens die zugehörigen Differenzen $\Delta(\varphi)$ von Grad zu Grad, und endlich von 5 zu 5 Grad die Zu- resp. Abnahme $\Delta(v)$ des Rotationsmomentes bei West- resp. Ostwind von der Geschwindigkeit Eins, gleichfalls in Theilen von ωR^2 ausgedrückt, oder, was damit zusammenfällt, die Grösse $\cos\varphi/\omega R$. Das Rotationsmoment für Ost- oder Westwind ist nämlich $\omega\varrho^2 \pm v\varrho$, seine Aenderung $v\varrho = vR\cos\varphi = v\omega R^2\cos\varphi/\omega R$. Da der letzte Factor in der Tabelle unter $\Delta(v)$ steht, ist die Aenderung des Rotationsmomentes leicht zu berechnen.

Ein Auszug aus der nach einzelnen Graden fortschreitenden Tabelle lautet:

φ	$\omega(\varrho-\varrho')$	$\omega R^2\cos^2\varphi$	$\Delta(\varphi)$	$\Delta(v)$
0		1,00000		0,00215
	0,07		0,00030	
1		0,99970		
44		0,51745		
	5,69		0,01745	
45		0,50000		0,00152
	5,79		0,01745	
46		0,48255		
89		0,00031		
	8,12		0,00030	
90		0,00000		0,00000

Einige Beispiele sowie Anwendung auf die von v. HELMHOLTZ betrachteten Flächen gleichen Rotationsmomentes sind hinzugefügt.

A. KURZ. Einfluss der Erddrehung auf die Windrichtung. Eine kritische Abhandlung. Exner's Rep. 26, 565—569, 1890†.

Bezieht sich auf Arbeiten von BRUNS (Math. Ann. 1883, 296—298) und ROTH (Exner's Rep. 1884, 681—702) und vergleicht die erstere mit KIRCHHOFF's Mechanik, IX. Vorlesung.

J. Kleiber. Ueber die Bestimmung des wahren Ganges meteorologischer Elemente aus vereinzelten Mittelwerthen. Wild's Repert. d. Meteor. 13, Kleine Mitth. 7 S., 1890†. [Met. ZS. 7 [96], 1890†.

Aehnlich wie Sresnewskij (diese Ber. 45 [3], 252, 1889) will Verf. durch eine Correction die Abweichung des Monatsmittels vom Werthe des mittelsten Monatstages beseitigen, um eine richtig gestaltete Curve für den jährlichen Gang zu erhalten. Sind die Werthe der Function y für äquidistante Werthe $-2, -1, 0, 1, 2\ldots$ des Arguments x (z. B. Zeit) bekannt, und hat man hieraus die Interpolationsformel

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + \cdots$$

gefunden, so kann daraus nicht bloss jeder Einzelwerth, sondern auch jeder Mittelwerth Y für ein gegebenes Intervall der x berechnet werden, denn es ist für das Intervall von $x = {}^1/_2$ bis $x = + {}^1/_2$ der Mittelwerth:

$$Y_0 = \int_{-1/2}^{+1/2} y\,dx = a + {}^1/_{12}\,c + {}^1/_{80}\,e + \cdots,$$

welcher, da $y_0 = a$, von dem entsprechenden Einzelwerth y_0 abweicht um:

$$Y_0 - y_0 = {}^1/_{12}\,c + {}^1/_{80}\,e + \cdots$$

Da nun die Coëfficienten $c, e \ldots$ durch die Differenzenreihen der Y oder der y ausgedrückt werden können, so ist mit Weglassung höherer als zweiter Differenzen:

$$Y_0 - y_0 = {}^1/_{24}\,(Y_{-1} - 2\,Y_0 + Y_{+1})$$

oder

$$= {}^1/_{24}\,(y_{-1} - 2\,y_0 + y_{+1}).$$

Diese Correctionsgrösse dient also zum Ueberführen der Y in die y. Bringt man sie an Petersburger Beobachtungen an und prüft sie an den wahren Temperaturen w (nach Wahlén) der mittleren Monatstage, so wird die Summe der Fehlerquadrate von $\Sigma(Y-w)^2 = 1639$ auf $\Sigma(y-w)^2 = 50$, die mittlere Abweichung von 0,122 auf 0,021° herabgedrückt. Aehnliches findet sich für andere Stationen.

Natürlich kann man auch umgekehrt die Monatsmittel Y aus den Einzelwerthen y der mittleren Monatstage berechnen.

MARC DECHEVRENS. Nouvelle méthode de calcul pour l'interpolation et la correction des observations météorologiques. C. R. **110**, 1021—1024, 1890†.

Die BESSEL'sche Interpolationsformel setzt voraus, dass jede ebene Curve aus Sinuscurven verschiedener Perioden zusammengesetzt werden kann. Um die zugehörigen Coëfficienten zu gewinnen, trägt man die Beobachtungen auf den Radien von Kreisen ab, indem man dabei Winkelintervalle einführt, die bei den verschiedenen Kreisen im Verhältnisse der Zahlen 1, 2, 3, 4 ... stehen. Bildet man dann die Sinus der Beobachtungen und summirt für jeden Kreis, so erhält man den ersten der gesuchten Coëfficienten; die folgenden ergeben sich, indem die Kreise um entsprechende Winkel gedreht, und die vorigen Constructionen wiederholt werden. Sind A, B, C ... die Beobachtungen, so sind die für den ersten Coëfficienten zu bildenden Summen z. B. folgende:

$$A(\sin 90^0 + \sin 90^0 + \sin 90^0 + {}^1/_2 \sin 90^0)$$
$$B(\sin 45^0 + \sin 0^0 + \sin 315^0 + {}^1/_2 \sin 270^0)$$
$$C(\sin 0^0 + \sin 270^0 + \sin 180^0 + {}^1/_2 \sin 90^0)$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

J. VAN BEBBER. Lehrbuch der Meteorologie für Studirende und zum Gebrauche in der Praxis. Stuttgart, Enke, 1890†. Bespr. von J. H.(ANN): Met. ZS. 7, [4—5], 1890; von E. W.(AGNER): Himmel u. Erde 2, 156, 1890†.

Populär geschriebenes Lehrbuch als Ergänzung zu den strenger wissenschaftlich gehaltenen Werken ähnlichen Inhalts.

WILHELM VON BEZOLD. Die neuere Witterungskunde und die Lehre von der Niederschlagsbildung. Himmel u. Erde 2, 9—23, 65—71, 1890†.

In allgemein verständlicher Weise wird gezeigt, dass Niederschlag durch Abkühlung der dampfhaltigen Luft auf dynamischem Wege, nicht aber durch Mischung mit kälteren Luftmassen, entsteht. Denn wenn auch zur Sättigung eines Luftgemisches weniger Dampf gehört, als zusammen in den gesättigten Luftmengen vor der Mischung enthalten war, so ist doch dieser Differenzbetrag, welcher als Wasser herausfallen kann, zu gering, um erhebliche Niederschläge

zu erzeugen. Insbesondere liegt auch wegen der frei werdenden Condensationswärme die Temperatur des Gemisches über dem Mittel der vorher dagewesenen Einzeltemperaturen. Eine sichere und begründete Herleitung für die Entstehung des Niederschlages lieferte die mechanische Wärmetheorie, indem man sie zunächst auf die Föhnerscheinungen und dann auf jede aufwärts gerichtete Luftbewegung anwendete. Während der Föhn die Luftmassen am Gebirge hinauf und auf der Leeseite sogleich wieder hinabführt, treten die Wärmeaufnahme von aussen und die Wärmeabgabe nach aussen vollkommen in den Hintergrund, und die herabgeflossene Föhnluft hat diejenige Wärme und Trockenheit, welche der Condensation beim Emporsteigen entstammen. Dagegen findet bei dem Luftaustausch zwischen Cyklonen und Anticyklonen oftmals kräftige Wärmeabgabe nach oder von aussen auf dem Wege der Strahlung statt, und so kommt es, dass namentlich im Winter die Anticyklonengebiete am Boden starke Kälte und weiter hinauf die sogenannte Temperaturumkehr zeigen.

G. Hellmann. Die Anfänge der meteorologischen Beobachtungen und Instrumente. Himmel u. Erde 2, 114—125, 172—181, 1890†. Met. ZS. 7, [45], 1890†. Ann. d. Hydr. 18, 78—80, 1890†.

Drei Perioden werden in der Entwickelungsgeschichte der meteorologischen Beobachtungen unterschieden. Die erste reicht von den Anfängen menschlicher Cultur bis etwa zur Mitte des 15. Jahrhunderts; sie bietet nur vereinzelte und ohne Regelmässigkeit angestellte Beobachtungen. Die zweite enthält systematische Beobachtungen, welche ein- oder mehrmals täglich stattfanden, während die dritte, um die Mitte des 17. Jahrhunderts beginnende Periode durch die Anwendung von Apparaten gekennzeichnet ist. Mit den Anfängen dieser Periode der instrumentellen Meteorologie beschäftigt sich die Arbeit von Hellmann.

Das erste regelmässige Wetterjournal ist nicht, wie man nach A. v. Humboldt gewöhnlich annahm, durch Chr. Columbus geführt worden, welcher nur gelegentliche Aufzeichnungen machte, sondern wahrscheinlich um die Mitte des 15. Jahrhunderts in Italien. Etwas später, zu Anfang des 16. Jahrhunderts, fanden in Deutschland die ersten derartigen Aufzeichnungen durch den Nürnberger Geistlichen Johann Werner statt, von denen aber nur ein Theil veröffentlicht und erhalten wurde. Wirkliche tägliche Notirungen über

die Witterung des Jahres 1576 zu Dresden enthält ein in der dortigen Königlichen Bibliothek befindliches Manuscript, welches vom Kurfürsten August von Sachsen selbst oder auf seinen Befehl verfasst sein soll.

In einer langen Reihe interessanter Notizen wird die weitere Entwickelung der Beobachtungen, sowie insbesondere die Erfindung der Instrumente zur Untersuchung von Richtung und Stärke des Windes, Feuchtigkeit und Temperatur der Luft, Regen und Luftdruck dargestellt und durch Abbildungen erläutert.

Dass solche Untersuchungen nicht bloss historischen Werth haben, ergiebt sich aus den Vergleichungen, mittelst welcher LIBRI fand, dass die mittlere Temperatur von Florenz seit zwei Jahrhunderten sich nicht geändert haben könne, sowie aus der von PAUL LA COUR angestellten Untersuchung, nach welcher das Klima von Kopenhagen und Umgegend vor drei Jahrhunderten nicht merklich von dem heutigen verschieden gewesen sein kann.

C. LANG. Die Bestrebungen Bayerns auf meteorologischem Gebiete im 18. Jahrhundert. Sitzber. d. math.-phys. Cl. d. k. bayr. Ak. d. W. 20, 11—33, 1890†. [Met. ZS. 7, [80], 1890†. [Peterm. Mitth. 36, 155—190†. (Nur Titel.)

Während bis zum Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts kaum von einer wissenschaftlichen Meteorologie die Rede sein kann, wurde unter dem Kurfürsten Carl Theodor, welcher seit 1777 Kurpfalz und Bayern durch Personalunion vereinigte, von der Societas Palatina zu Mannheim ein über ganz Europa sowie Grönland und Nordamerika sich erstreckendes Netz von 37 Beobachtungsstationen gegründet. Von 1781 an arbeitete, geleitet von JOHANN JACOB HEMMER, diese Akademie, und ihr bis 1792 reichendes, höchst beträchtliches Beobachtungsmaterial liegt in 12 grossen Quartbänden unter dem Titel Ephemerides societatis meteorologicae Palatinae vor.

Gleichzeitig wurde auch in Kurbayern durch die Münchener Akademie ein Netz von 21 Stationen unter Leitung von FRANZ XAVER EPP 1781 eingerichtet, dessen Ergebnisse unter dem Titel „Meteorologische Ephemeriden“ bis 1789 veröffentlicht wurden.

Beide „Ephemeridenwerke“ enthalten manche wichtige, vielfach inzwischen vergessene und neu gefundene Erkenntniss. Das Aufhören der Organisationen dürfte dem Mangel an Geldmitteln, hervorgerufen durch die politische Unsicherheit, zuzuschreiben sein.

W. Blasius. Zur Geschichte der Meteorologie. Met. ZS. 7, 467—469, 1890†.

Loomis hat in seinen Contributions das Fortschreiten der Depressionen zuerst der Entstehung von Niederschlägen zugeschrieben und später diese Meinung aufgegeben. Blasius meint, seinerseits diese Aenderung veranlasst zu haben, und warnt vor der Herleitung allgemeiner Gesetze aus willkürlich zusammengestellten Einzelfällen.

Aus dem Archiv der deutschen Seewarte 12, 1889. Herausgeg. v. d. Direction d. deutsch. Seewarte. Hamburg 1890†.

Jahresbericht über Geschichte, Einrichtungen und Thätigkeit der Seewarte, erstattet in der bisher üblichen Form. Aus dem reichen Materiale seien hervorgehoben die Ergebnisse der erdmagnetischen Beobachtungen für Hamburg, welche lauten: Declination für 1889,51: 12° 13,93′ W (gegen 1888,56: 12° 21,58′ W), Inclination für 1889,5: 67° 54,16′ N, Horizontalintensität für 1889,67: 0,17917 C.-G.-S. Dem Jahresbericht schliessen sich die Abhandlungen an: W. Schaper, Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder, ausgeführt von der erdmagnetischen Station zu Lübeck; Ad. Schmidt, Mathematische Entwickelungen zur allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus; G. Neumayer, Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte (Vergleichung der Anemometeraufstellungen auf dem Seemannshause von 1875 bis 1881 und auf dem Westthurme der Seewarte 1881 und weiterhin).

Dreizehnter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1890, erstattet von der Direction. Aus dem Archiv d. deutsch. Seewarte 13, Nr. 1, 1890. Hamburg 1891†.

In gewohnter Form berichtet die Direction der Seewarte über die Geschichte der Anstalt, Einrichtungen, Personal, Verwaltung u. s. w. der Centralstelle und ihrer Stationen, sowie über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen. Aus dem Berichte der Abtheilung II seien die von Dr. Duderstadt ausgeführten erdmagnetischen Messungen erwähnt, welche für Hamburg (Centralpfeiler des Observatoriums) ergaben: Declination für 1890,46 gleich 12° 9,46′ W (1889,51: 12° 13,93′ W); Inclination für 1890,65: 67° 49,58′ N, Horizontalintensität, bezogen im Mittel auf 9ª 45′, für 1890,51: 0,17932 C.-G.-S (1889,67: 0,17917 C.-G.-S). Aehnliche Angaben von anderen Küstenstationen werden gleichfalls mitgetheilt.

W. VON BEZOLD. Das Königlich Preussische Meteorologische Institut in Berlin und dessen Observatorium bei Potsdam. Berlin, Mayer u. Müller, 1890 †.

Ausser dem in der Ueberschrift angedeuteten Inhalt bringt die Broschüre eine Geschichte der auf meteorologische und klimatische Forschung gerichteten Bestrebungen seit Erfindung der wichtigsten meteorologischen Instrumente um die Mitte des 17. Jahrhunderts durch die Mitglieder der Accademia del Cimento in Florenz. Von älteren deutschen Forschern werden erwähnt HAMBERGER (Jena), ALGÖWER (Ulm), KANOLD (Breslau), BÖCKMANN (Karlsruhe), HEMMER (Secretär der Societas Meteorologica Palatina in Mannheim), A. VON HUMBOLDT, BRANDES, KÄMTZ, DOVE. Auf HUMBOLDT's Anregung wurde 1847 das Königliche Meteorologische Institut begründet und als besondere Abtheilung dem statistischen Büreau eingefügt. Leiter desselben war zuerst MAHLMANN, nach dessen Tode seit 1849 DOVE, welcher die Zahl der regelmässige Berichte einsendenden Stationen bis zum Ende der fünfziger Jahre auf nahezu 80 erhöhte und den Wirkungskreis des Institutes auf ganz Norddeutschland, sogar bis über die Mainlinie ausdehnte. Veranlasst von BRUHNS (Leipzig), JELINEK (Wien) und WILD (Petersburg), fanden 1872 im Anschlusse an die Naturforscherversammlung in Leipzig Vorbesprechungen und danach 1873 in Wien der internationale Meteorologencongress statt, wobei über die wichtigsten Punkte in Betreff der Arbeiten und Publicationen aller meteorologischen Centralstellen der Erde Einigung erzielt wurde. Nur über die Maasseinheiten und die Beobachtungsstunden konnten einheitliche Abmachungen noch nicht erlangt werden, und auch auf dem zweiten internationalen Congresse in Rom 1879 gelang dies nicht. Das meteorologische Institut zu Berlin wurde nach DOVE's 1879 erfolgtem Tode von dessen bisherigem Assistenten ARNDT und nach dessen Ableben seit 1882 interimistisch von HELLMANN geleitet, bis 1886 das Directorium zugleich mit einer ordentlichen Universitätsprofessur an den bisherigen Vorstand der königl. bayerischen meteorologischen Centralstation VON BEZOLD übertragen wurde. Derselbe veranlasste zunächst, dass man unter Aufgeben älterer Pläne für die mit der Oberleitung betraute Centralstelle eine örtliche Trennung von dem zu gründenden meteorologisch-magnetischen Observatorium in Aussicht nahm. Die Centralstelle muss leicht zugänglich sein, um Auskunft ertheilen und Lehrthätigkeit entwickeln zu können, besonders wenn, wie mit der Zeit doch kaum zu umgehen sein wird, das Institut auch den wettertelegraphischen

Dienst aufnehmen, wenn es Wetterkarten und Prognosen ausgeben soll. Deswegen wurde für die Centralstelle Berlin (ehemalige Bauakademie) als Sitz gewählt, während für das Observatorium der früher ausgesuchte Platz auf dem Telegraphenberge bei Potsdam beibehalten wurde.

Für die sämmtlichen Stationen setzte man als einheitliche Beobachtungstermine die sogenannten Mannheimer Stunden 7^a, 2^p, 9^p, fest, wie seinerzeit die Societas Palatina gethan, und seit Anfang des Jahres 1887 sind diese Beobachtungsstunden thatsächlich im ganzen Netze eingeführt.

Ferner wurden am Institute selbst Abtheilungen gebildet. Der allgemeinen Abtheilung unter Leitung des Dr. Hellmann liegt die Ueberwachung aller mit Instrumenten versehenen Stationen ob, ferner die Prüfung und Verarbeitung der von den Stationen eingehenden Beobachtungen, die Bearbeitung der Publicationen des Institutes, die Verwaltung der Bibliothek und Kartensammlung, die Errichtung des Regenstationsnetzes, sowie theilweise die Correspondenz mit den Stationen und grösstentheils die Ertheilung der vielen Auskünfte, um welche das Institut angegangen wird. Die Abtheilung für Gewitter und aussergewöhnliche Vorkommnisse unter Dr. Assmann wurde früher, als ursprünglich beabsichtigt, ins Leben gerufen, weil die Orkane von Crossen (14. Mai) und Wetzlar (23. Mai 1886) die Unzulänglichkeit der früheren Organisation darthaten. Die instrumentelle Abtheilung unter Dr. Sprung beschafft und prüft die Instrumente, vertheilt sie an die Stationen und hat ausserdem die Vorbereitungen für die Ausrüstung des Observatoriums in Potsdam zu treffen.

Die Reorganisation des Institutes in Betreff der Stationen II. und III. Ordnung ist vollendet, hinsichtlich der Regenstationen (1890) zur grösseren Hälfte durchgeführt. Zur II. Ordnung werden die Stationen gerechnet, welche dreimal täglich Luftdruck, Feuchtigkeit, Windstärke, Windrichtung, Temperatur, Bewölkung beobachten; die Stationen III. Ordnung lassen die drei erstgenannten Elemente fort, Stationen IV. Ordnung haben Regenmesser und Thermometer zur Bestimmung der Temperatur am Erdboden. Die Zahl der letzteren soll nicht vermehrt werden. Es sind 1890 thätig 110 Stationen II. Ordnung (davon 83 in Preussen), 61 III. Ordnung (54), 22 IV. Ordnung (15), ausserdem 972 Regenstationen, so dass im Ganzen an 1165 Orten Niederschlagsmessungen stattfinden. Bis zum Jahresschlusse soll deren Zahl auf 1200 wachsen. Gewitter-

meldungen senden 1312 Beobachter ein. An 22 gleichmässig vertheilten Stationen sind Sonnenscheinautographen thätig.

Es folgt alsdann eine genaue Beschreibung der auf dem Telegraphenberge bei Potsdam errichteten Gebäude. Das magnetische Observatorium wurde im Frühjahr 1888 begonnen, im Herbst 1889 unter Leitung des Dr. ESCHENHAGEN in Dienst gestellt, und seit dem 1. Januar 1890 finden regelmässige Beobachtungen statt. Das Hauptgebäude wurde erst im Mai 1890 begonnen, es soll eine meteorologische Station I. Ordnung werden und mit vorzüglichen selbstregistrirenden Instrumenten sowie den sonst erforderlichen Hülfsmitteln für mannigfache Forschungen ausgerüstet werden.

R. ASSMANN. Erläuternde Besprechungen der neuen „Instruction für die Beobachter an den meteorologischen Stationen II., III. und IV. Ordnung des Königlich Preussischen Meteorologischen Institutes“. IV. Das Wetter 7, 73—83, 1890†.

Der Aufsatz bezieht sich auf Hygrometrie und enthält insbesondere den Vorschlag, die Kugel des feuchten Thermometers nach jeder Ablesung reichlich zu befeuchten und dann mit einem am Thermometerstiele durch Gummiring gehaltenen und zugleich verschlossenen Glasfläschchen zu umgeben, welches zu angemessener Zeit vor der Ablesung entfernt wird.

L. WEINEK. Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1890. 51. Jahrg. Prag 1891†.

Enthält die in 50° 5′ nördl. Breite, 14° 25′ östl. Länge von Greenwich und 197,2 m Seehöhe angestellten Beobachtungen über magnetische Declination (6^a, 10^a, 2^p, 10^p), Horizontalintensität, ferner Luftdruck (KREIL), Temperatur (HIPP), Richtung (OSLER) und Geschwindigkeit (ROBINSON) für die 12 geraden Tagesstunden nach Angaben der Registrirapparate, absolute und relative Feuchtigkeit, sowie Bewölkung aus Terminablesungen um 6^a, 2^p, 10^p, Niederschlag, namentlich Mittel und Extreme (letztere auch für den Wasserstand der Moldau), Pentadenmittel für Luftdruck, Temperatur, absolute und relative Feuchtigkeit.

Results of the Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1887. Nature 41, 570. 1890†.

In einem Anhange sind die aus photographischer Registrirung gewonnenen stündlichen Angaben des Barometers für 1874 bis 1876 und des trockenen und feuchten Thermometers für 1869 bis 1876 mitgetheilt, so dass diese Beobachtungsreihen nun seit 1854 resp. 1849 vollständig bis 1876 vorliegen.

Annual Report of the chief signal officer of the army to the secretary of war for the year 1889. In 2 parts. Washington, Government printing office, 1890†.

Der erste Theil enthält den üblichen Geschäftsbericht, sowie Appendices über die Thätigkeit der verschiedenen Abtheilungen, Lage der Stationen, Mittel, Extreme und Schwankungen der Temperatur, Niederschlagsbeobachtungen, ersten und letzten Frost, Beginn und Schluss der Schiffahrt auf Seen und Strömen. Im zweiten Theile wird als Appendix 15 eine Arbeit von Cleveland Abbe mitgetheilt, welche den Titel führt: Preparatory studies for deductive methods in storm and weather predictions.

A. W. Greely. Annual report of the chief signal officer of the army to the secretary of war for the year 1890. Washington 1890†.

Neben den üblichen genauen Angaben über Einzelheiten des Witterungsdienstes enthält der Bericht eine Abhandlung von T. Russell über Kältewellen und ihre Voraussagung, Angaben desselben Verfassers über den Wasserstand der Flüsse und die Voraussagung von Hochwasser, ferner Zusammenstellung der Beobachtungsstationen sammt geographischer Lage und Monatsmitteln von Druck, Temperatur, Feuchtigkeit, Niederschlag, Windrichtung für das Kalenderjahr 1889, Tage des ersten und des letzten Frostes (killing frost), sowie der Eröffnung und des Schlusses der Schiffahrt auf Seen und Flüssen im Winter 1889/90, eine Betrachtung von J. Allen über Thaupunktsprognosen, Beobachtungen von C. F. Marvin über Geschwindigkeit und Druck des Windes, und eine Zusammenstellung zerstörender Stürme seit 1872 von H. A. Hazen.

Monthly Weather Review of the United States Signal Service, Jan. 1890. Nature 41, 570, 1890†.

Mit Januar 1890 beginnt die Publication ihren 18. Jahrgang. Es sind Angaben von 1934 Beobachtern benutzt, dagegen musste auf die sonst von der Central Pacific Railway Company gelieferten Beobachtungen wegen der Schneeblockaden und Ueberschwemmungen diesmal verzichtet werden. Eine Karte enthält die Bahnen von zwölf Depressionen; neun davon verliessen den amerikanischen Continent ostwärts, vier erreichten die britischen Inseln. Ebendahin gelangten zwei von drei Stürmen, die zuerst auf dem Ocean auftraten. Ausserdem enthält die Januarnummer eine Arbeit von Prof. MARVIN über neuere Anemometervergleichung und ein Register.

H. WILD. Jahresbericht des physikalischen Centralobservatoriums für 1889. Rep. f. Met. 13, Nr. 12, 1—52, 1890†.

Am 1. Mai 1889 wurde die Herausgabe eines vergrösserten meteorologischen Bulletins mit je zwei synoptischen Karten und Wetterprognosen für den folgenden Tag begonnen. In Petersburg fing man gegen Ende des Jahres an, die Schneehöhe auf neue Art zu messen; es geschah dies in einem Zinkcylinder von der Grösse der Regenmesser (500 qcm Querschnitt, 50 cm Höhe), welcher zur Verhütung von Herauswehen des hineingefallenen Schnees und von Hereinwirbeln von Schnee aus der Umgebung bei Schneewehen innerhalb des Bretterzaunes neben dem normalen Regenmesser in derselben Höhe aufgestellt ist. Der Cylinder hat an seinem Boden kleine Löcher zum Abfliessen des Schmelzwassers bei Thauwetter, die Höhe der Schneeoberfläche über dem Boden des Cylinders wird gemessen. Das Observatorium erhält täglich von 88 russischen und 56 ausländischen (1888: 84 und 54) Stationen Telegramme, welche meistens ausser den Morgenbeobachtungen auch die vom vorhergehenden Abend enthalten. Die Kritik der Sturmwarnungen ergab 79 Proc. Treffer für das Baltische Meer, 74 Proc. für das Schwarze und Asowsche Meer.

Ausser diesen Einzelheiten sind zahlreiche Mittheilungen über Personal, Verwaltung und Apparate des Centralobservatoriums, sowie der Observatorien in Tiflis, Katharinenburg und Irkutsk in dem Jahresberichte enthalten.

H. Wild. Annalen des physikalischen Centralobservatoriums. Jahrgang 1890. Theil I: Meteorologische und magnetische Beobachtungen von Stationen I. Ordnung und ausserordentliche Beobachtungen von Stationen II. und III. Ordnung. St. Petersburg 1891†.

Enthält: Einleitung, Aenderungen seit dem Vorjahre und Beobachtungen. Vollständig werden mitgetheilt die Terminablesungen um 7^a, 1^p, 9^p in Pawlowsk, welche den gewöhnlichen Umfang der Stationen II. Ordnung haben, und ausserdem noch Bodentemperaturen von 0 m bis 3,20 m Tiefe enthalten; die stündlichen Angaben der Registrirapparate von Pawlowsk, nämlich Barograph, Thermograph, Hygrograph (absolute und relative Feuchtigkeit), Ombrograph und Atmograph, sämmtlich nach Hasler's Constructionen, und Heliograph Campbell, ferner Magnetograph Adie (Declination, Horizontal- und Verticalintensität). Alsdann folgen Beobachtungen aus St. Petersburg, nämlich stündliche Angaben des Anemographen Freiberg-Richard (Windrichtung und Geschwindigkeit), Terminablesungen um 7^a, 1^p, 9^p der Bodentemperatur von 0 m bis 3,20 m Tiefe, der Radiationsthermometer, Extremthermometer, Wolkenform, und um 1^p von Verdunstung, Wolkenzug und Schneehöhe. Aus Katharinenburg und Irkutsk werden die Monatsmittel der meteorologischen und magnetischen Elemente für jede Tagesstunde mitgetheilt. Den Schluss bilden Niederschlagsmessungen (Monatssummen und Extreme) von 603 russischen Stationen und Gewitterbeobachtungen (Gewittertage und Hagel) von 718 Stationen.

W. Marriott. The royal meteorological societys exhibition. Nature 41, 491—492, 1890†.

Die elfte Ausstellung der englischen meteorologischen Gesellschaft fand vom 18. bis 21. März 1890 statt und war insbesondere der Anwendung der Photographie auf meteorologische Zwecke gewidmet. Viele Registrirapparate waren selbst oder in Abbildungen und Modellen ausgestellt, ferner photographische Wolkenbilder, darunter Aufnahmen von Riggenbach, welche die im Sarner See gespiegelten Bilder von Cirren wiedergaben, und bei denen die Wasserfläche wie ein polarisirender Spiegel das Himmelslicht auslöschte.

Albert Riggenbach. Die unperiodischen Witterungserscheinungen auf Grund 111jähriger Aufzeichnungen der Niederschlagstage. Verh. d. Naturf. Ges. Basel 9, 63—77, 1893†. [Met. ZS. 7 [44], 1890†. [Naturw. Rundsch. 5, 320—321, 1890†.

In Basel sind die Niederschlagstage durch mehr als 100 Jahre beobachtet, nämlich von 1755 bis 1803 und von 1827 bis 1888. Dies Material ist in Rücksicht auf die Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit eines Witterungswechsels untersucht worden. Als Folgerungen aus den hierfür zusammengestellten Tabellen ergeben sich folgende Einzelheiten.

Der Umschlag vom nassen zum trockenen Wetter ist wahrscheinlicher, als der entgegengesetzte, namentlich im Winter. Je länger eine Wirkung besteht, um so geringer wird die Wahrscheinlichkeit eines Umschlages. An einem Niederschlagstage ist für den folgenden Tag Niederschlag, für den zweitfolgenden Tag Umschlag wahrscheinlicher. An einem trockenen Tage ist aber auch der drittfolgende Tag wahrscheinlicher trocken, namentlich im Winter, und wenn schon mehrere Trockentage vorausgingen.

Trockenperioden unter sechs und Niederschlagsperioden unter vier Tagen sind seltener, längere häufiger, als wenn keine Beziehung zwischen der Witterung benachbarter Tage bestände. Die grösste Beständigkeit findet sich im September, die geringste im August; März und April sind relativ beständig, die Sommermonate und etwas weniger auch der November relativ unbeständig. Diese letzteren Unterschiede rühren theils von der Erhaltungstendenz der Niederschläge, theils von derjenigen des trockenen Wetters her.

K. Singer. Die Witterung in Süddeutschland 1861 bis 1890. Kurze monatliche Uebersichten. Beob. der met. Stat. im Kgr. Bayern, herausgeg. v. Lang u. Erk, 12, 19 S., 1890†.

Zur Ausgleichung localer Einflüsse und zum genaueren Erfassen der zwischen den Witterungselementen herrschenden Beziehungen sind für die einzelnen Monate der Berichtszeit aphoristisch gehaltene Witterungsübersichten zusammengestellt, welche sich im Allgemeinen auf das rechtsrheinische Bayern, in Betreff der Niederschläge vorzugsweise auf Südbayern beziehen. Ausserdem werden einige bemerkenswerthe Verschiedenheiten des gleichzeitigen Witterungscharakters in den verschiedenen Theilen Bayerns, nach Jahreszeiten geordnet, mitgetheilt, ferner die Temperaturabweichungen vom Mittel 1851

bis 1880 für jeden Monat der Jahre 1851 bis 1890 nach Beobachtungen in München (Sternwarte) und Bayreuth, sowie graphische Darstellung der monatlichen Niederschlagshöhen 1861 bis 1890 von denselben Stationen.

K. Prohaska. Der Wettersturz vom 12. zum 13. Juli 1890 in den Ostalpen. Met. ZS. 7, 455—457, 1890†.

Auf Grund der Berichte von etwa 300 Gewitterstationen wird geschildert, wie eine Depression mit durchschnittlich 753 mm Druck vom 12. zum 13. Juli an der Südseite der Alpen vom Golf von Genua bis Kroatien wanderte und in den österreichischen Alpenprovinzen starke Gewitter mit beträchtlichem Niederschlag hervorrief. Cumuli, Nimbi, sowie auch die ersten, einander rasch folgenden Gewitter kamen aus SW. Die Hauptstärke der Gewitter fiel mit dem Einbrechen einer unteren, lebhaften West- resp. Nordweströmung zusammen, während in 2500 m Höhe Wind und Wolken immer noch rasch aus SW zogen Man kann hiernach entweder einen grossen, von W nach E mit dem Unterwinde fortschreitenden Gewitterzug annehmen, wobei freilich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sehr bedeutend erscheint, oder viele kleine Einzelgewitter, welche nur kurze Strecken von SW nach NE durchlaufen hätten. Beide Auffassungen sind mit den zahlreichen, in Wetterkarten eingetragenen Beobachtungen vereinbar.

Die Nachtgewitter waren ungewöhnlich blitzreich, in Kornat (oberes Gailthal) zählte der Beobachter in 38 Minuten über 1000 Blitze. Daselbst wurde am 12. Juli 118 mm Niederschlag gemessen, davon 64 mm in kaum 8 Minuten.

Aus der Betrachtung der Isobaren ergiebt sich, dass am 12. Juli das Gleichgewicht der Luft auch in verticaler Richtung gestört war; dieser Umstand dürfte für die Stärke der Gewitter und Niederschläge von Wichtigkeit gewesen sein.

Paul Perlewitz. Ueber den Einfluss der Stadt Berlin auf deren klimatische Verhältnisse. Das Wetter 7, 97—109, 1890†. [Met. ZS. 7, [76—77], 1890†.

Es wurden die Beobachtungsergebnisse des Jahres 1889 von zwei Aussen- und drei Innenstationen mit einander verglichen, nämlich von Blankenburg (*Bl*), 10 km nördlich von Berlin auf dem Hofe des zu den Berliner Rieselfeldern gehörenden Gutes Blanken-

burg, mit einer grösseren englischen Thermometerhütte, 1,8 m über Rasen; Heinersdorf (*H*), 16 km südlich von der Stadt, gleichfalls auf dem Hofe eines „Rieselgutes“ gelegen, mit kleinerer WILD'scher Hütte, 2,0 m über Rasen; ferner wurde benutzt Station *T* (Teltowerstrasse) im südlichen Theile der Stadt mit im Zinkblechgehäuse untergebrachten Thermometern im dritten Stockwerk, 13,3 m über dem Boden und 1,0 m vom Mauerwerk abstehend, an der nach Norden und einem ziemlich grossen Hofe gerichteten Hinterwand des Hauses bei geringerer Luftcirculation; Station *I* (Invalidenstrasse) im Norden der Stadt an der nach Nordnordwest gerichteten Hinterfront der ihre Nachbarhäuser überragenden landwirthschaftlichen Hochschule, mit Blechhütte 17,1 m über dem Boden und 1,0 m von der Wand entfernt, und Station *W* (Weinbergsweg), gleichfalls im nördlichen Theile der Stadt und etwa 1 km östlich von *I* liegend auf etwas ansteigendem Terrain, an der nach Nordwest gerichteten Vorderfront des Hauses, 7,0 m über dem Boden und 0,6 m von der Mauer entfernt, mit ungeschützten Extremthermometern und einem die untere Hälfte des Psychrometers umhüllenden Blechgehäuse in Form eines abgestumpften Kegels.

Die Jahresmittel der Temperatur betrugen an den Aussenstationen 7,9° (*Bl*) und 8,0° (*H*), an den Innenstationen 8,75° (*I*), 8,8° (*W*), 9,1° (*T*), und es fallen die geringsten Unterschiede auf Winter und Frühling, die grössten auf Sommer und Herbst. In anderen Jahren lag das Maximum des Unterschiedes meist im September, während des Beobachtungsjahres 1889 in den ungewöhnlich heissen Monaten Mai und Juni. Die Differenz ist im Sommer regelmässig vertheilt, im Winter entsteht sie meist durch sehr starke Abkühlung der Landstationen an einzelnen Tagen. Von den Beobachtungsterminen 7^a, 2^p, 9^p zeigt 2^p die geringste, 7^a eine grössere, 9^p die grösste Differenz, entsprechend dem in der Stadt verspäteten Eintreten der Tagesextreme. Aehnliches scheint in der Jahresperiode aufzutreten. Die absoluten Extreme der Temperatur lagen draussen tiefer, und die Zahl der Eis- und Frosttage war grösser, diejenige der Sommertage draussen kleiner.

In Betreff der Himmelsbedeckung zeigte sich, dass hauptsächlich an klaren Tagen (resp. Nächten) die Aussenstationen niedrigere Temperaturen hatten.

Die absolute Feuchtigkeit war draussen etwas grösser, die relative gleichfalls. An Niederschlägen, Bewölkung und Wind wurde keine sichere Einwirkung der Stadt wahrgenommen.

WM. FERREL. Professor HAZEN and ESPY's experiments. Science 16, 192, 1890†.

Wendet sich gegen Aeusserungen von HAZEN in Science und Amer. Met. Journ. und zeigt, dass ESPY's Ergebnisse zwar nicht auf völlige Exactheit Anspruch machen, aber doch genauer sind, als die Betrachtungen von HAZEN.

D. COLLADON. Sur une trombe d'eau ascendante. La Nature 18, 273—275, 1890†. Archives de Genève 1890. Met. ZS. 7, 480, 1890†.

Schildert einen Wirbelfaden im Wasser der Rhone, entstanden an einer Schleuse, die in der Mitte geschlossen, an beiden Ufern offen ist. An der Grenze der niedrig stehenden und fast ruhigen mittleren Wassermassen gegen die rasch strömenden Theile, welche den Ufern benachbart sind, bilden sich Wirbel, die, zuerst aufwärts, dann horizontal gerichtet, sich weiter abwärts zu vereinigen streben.

V. KREMSER. Meteorologische Ergebnisse der Fahrt des Ballons „Herder" vom 23. Juni 1888. ZS. f. Luftschiff. 9, 73—84, 115—125, 1890†. [Naturw. Rundsch. 5, 455—457, 1890†. [Met. ZS. 7, [82—84], 1890†. [Peterm. Mitth. 38, 17—19, 1892†.

In dem v. SIGSFELD gehörigen Ballon wurde von Diesem und Dr. KREMSER und OPITZ die geschilderte Fahrt unternommen. Man hatte ein barometrisches Maximum abgewartet, dessen Kern nun bei den Hebriden lag, während in Dänemark ein secundäres Maximum vorhanden schien, und die Isobare 765 vom Canal ostwärts nach Galizien und dann nach Norden verlief. Zur Messung der Temperatur und Feuchtigkeit dienten zwei ASSMANN'sche Aspirationspsychrometer mit Saugebalg und intermittirender Aspiration; dieselben befanden sich an Bambusstangen in 2 m und in 11 m Abstand vom Gondelrand. Da ihre Angaben wesentlich übereinstimmten, wird angenommen, dass schon in 2 m Entfernung eine locale Lufterwärmung nicht vorhanden ist. Ein nicht aspirirtes Thermometer gab gleichzeitig 8° bis 10° höhere Temperaturen; das attachirte Thermometer am Heberbarometer zeigte in 2100 m Höhe 18°, das Thermometer am Aneroid gleichzeitig 40°, während die umgebende Luft nur 8° hatte. Im Inneren des Ballons wurde die Temperatur mittelst eines metallenen Luftthermometers gemessen und schwankte während der Fahrt von 44° bis 58°. Der Luftdruck wurde mit einem Heberbarometer und einem Aneroid bestimmt.

Die Fahrt begann um 9^a 21′ an der Schöneberger Gasanstalt bei Berlin und ging fast genau nach Westen über Rathenow, Tangermünde, Gardelegen, bis vor Bunkenburg bei Celle um 4^p gelandet wurde, nachdem eine Höhe von etwa 2400 m erreicht worden war.

Die Temperaturabnahme nach oben hin wurde in der Art berechnet, dass man für das Meeresniveau die in Berlin, Hamburg und Gardelegen gemessenen Temperaturen benutzte. So fand sich:

Temperaturabnahme.

Zahl der Beobachtungen	von $H = 0$ m bis $H =$	insgesammt	auf 100 m Mittel	(Extreme)
(3)	1240 (1100 bis 1400)	12,9°	1,04°	(1,11°; 0,98°)
(6)	1540 (1400 „ 1700)	15,1	0,98	(1,06; 0,86)
(15)	1780 (1700 „ 2000)	17,2	0,97	(1,05; 0,90)
(13)	2130 (2000 „ 2300)	19,8	0,92	(1,00; 0,82)
(13)	2370 (2300 „ 2500)	20,8	0,88	(0,93; 0,81)
(50)	Mittel 1960 (1100 „ 2500)	18,4°	0,94°	(1,11°; 0,81°).

Die Temperaturabnahme zeigte sich demnach auffallend gross. Mit Hülfe kleinster Quadrate fand sich als mittlere Temperaturänderung für je 100 m zwischen 0 und h m:

$$\varDelta_h = 1{,}25^0 - 0{,}016^0 \, \frac{h}{100},$$

oder zwischen h und $h + 100$ m:

$$\Theta_h = 1{,}25^0 - 0{,}032^0 \, \frac{h}{100}.$$

Die am gleichen Tage um 2^p vorgenommenen Terminablesungen ergaben im Riesengebirge (Eichberg-Schneekoppe) 0,78°, im Glatzer Gebirge (Lichtenwalde-Glatzer Schneeberg) 0,76° Abnahme auf 100 m, während die vorerwähnten Beobachtungen für die gleichen Höhen 0,94° resp. 0,97° berechnen lassen.

Die Messungen der Luftfeuchtigkeit hatten zwar verhältnissmässig geringe Sicherheit, sie lassen aber doch erkennen, dass sowohl absolute wie relative Feuchtigkeit in grösseren Höhen auffallend klein sind und ausserdem sehr stark schwanken. So wurde um 1^p 26′ in 2370 m Höhe beobachtet, dass in unmittelbarer Nähe, augenscheinlich nur wenige hundert Meter entfernt, und in gleicher Höhe im Verlaufe weniger Secunden eine Wolke sich bildete, die allerdings nach einigen Minuten wieder aufgelöst war, während gleichzeitig im Ballon nur 16 Proc. Feuchtigkeit beobachtet wurde. Die gegenseitige Durchdringung und Mischung auf- und absteigender Luftströme wird zur Erklärung dieser Thatsache herangezogen.

Die Richtung der Fahrt wurde mehrfach durch Wälder beeinflusst, welche ihre auch sonst schon bekannte anziehende Wirkung auf den Ballon übten, vermuthlich in Folge ihrer im Vergleiche zur Umgebung niedrigeren Temperatur.

Die Windgeschwindigkeit wuchs nach oben hin von 7 bis 8 mps. am Boden bis etwa 12,5 mps. in 1000 m Höhe, um dann weiter hinauf bis auf etwa 7 mps. zu sinken. Vielleicht ist dies einer anderen Luftdruckvertheilung in der Höhe zuzuschreiben. Uebrigens hatte die Windstärke am Boden während der Fahrt merklich zugenommen. Bemerkenswerth ist von der beim Landen erfolgten Schleiffahrt noch die folgende Beobachtung: Als der Ballon schon mehrere hundert Meter am Erdboden entlang geschleift war, standen plötzlich drei, schätzungsweise 25 m hohe Eichen im Wege, zwischen denen der Ballon vielleicht hätte durchkommen können. Kurz vorher wurde er aber, offenbar in Folge der Windstauung vor den Eichen, sammt der Gondel wieder in die Höhe gehoben und über die Eichen gejagt, um auf der anderen Seite wieder aufzuschlagen.

C. Lang. Beobachtungen der meteorologischen Stationen Bayerns und der Nachbargebiete am 19. Juni 1889 gelegentlich einer Ballonfahrt. Beob. d. met. Stat. im Königr. Bayern 11, 53—62, 1889†. [Met. ZS. 7 [86—87], 1890†. [Peterm. Mitth. 38, 17—19, 1892†.

Auf Anregung von Assmann und v. Sigsfeld wurde eine Reihe gleichzeitiger Beobachtungen ins Werk gesetzt; daran nahmen Theil: v. Sigsfeld und Brug in einem von Haidhausen bei München aufgestiegenen Ballon, die Seewarte mittelst eines zu Hamburg befindlichen Fesselballons, die preussische Militär-Luftschifferabtheilung mit drei in Berlin aufgestiegenen freien Ballons, Assmann auf dem Säntis und die von Lang zur Mitwirkung aufgeforderten Stationen in Bayern und den Nachbargebieten (40 Stationen II., 12 Stationen III. Ordnung und 67 Gewittermeldestationen). Indem das so erhaltene Material synoptisch verwerthet wurde, kamen die in verschiedenen Gebieten angewendeten Reductionsmethoden des Luftdruckes auf Meeresniveau zur Beachtung. Wenn z. B. in München bei 16,0° Lufttemperatur ein Barometerstand von 716,9 mm abgelesen ist, so folgt daraus der Druck im Meeresniveau zu a) 762,2 mm, b) 764,1 mm, c) 764,0 mm, je nachdem man (a) die Schwerecorrection und die augenblickliche Temperatur (Abnahme von 0,45° auf 100 m) berücksichtigt oder (b) ohne Beachtung der Schwere die mittlere Jahres-

temperatur in die Reductionsrechnung einführt oder (c) gar nur diese Reduction für den mittleren Luftdruck berechnet und gleichzeitig jedem beliebigen Luftdruck hinzufügt. Da es zur Untersuchung von Erscheinungen mit actuellem Interesse unvermeidlich ist, die täglichen Wetterberichte verschiedener Centralstellen zu combiniren, so wäre es eine dankbare Aufgabe meteorologischer Conferenzen, eine bessere Uebereinstimmung in der Reduction durchzuführen. Mit den gewöhnlichen Wetterkarten allein lässt sich bei wenig ausgesprochener Luftdruckvertheilung der Weg eines Ballons weder vorausbestimmen noch nachträglich scharf begründen.

Dies ist dagegen recht wohl ausführbar, sobald man genaue Reduction aller Beobachtungen durchführt. Zugleich ergab im vorliegenden Falle die Bearbeitung des Materials in Betreff der Nachmittags und Abends am 19. Juni aufgetretenen Gewitter, dass unter Voraussetzung eines hinreichend dichten Beobachtungsnetzes auch Gewitter sehr geringer Erstreckung ein Kreisen um ein Depressionscentrum können erkennen lassen. Wärmegewitter als solche existiren wahrscheinlich überhaupt nicht, sondern der sonst mitunter erwähnte Unterschied derselben gegen die Wirbelgewitter ist nur quantitativ, aber nicht qualitativ.

Die Beobachtungen der vorerwähnten Stationen mit vollständiger Reduction werden für die vollen Stunden von 8^a bis 3^p am 19. Juni 1889 in Tabellen, sowie für die Zeiten 8^a, 11^a, 2^p auch in synoptischen Karten mitgetheilt, um eine bequeme Verarbeitung im Zusammenhange mit dem später von anderer Seite zu veröffentlichenden, im Ballon gewonnenen Material zu ermöglichen.

F. ERK und S. FINSTERWALDER. Die Fahrt des Ballons „Herder“ am 10. Juli 1889. Erster Jahresber. des Münch. Ver. f. Luftschiff. (A.-V.), 1890†. ZS. f. Luftschiff. **10**, 18—24, 1891†. [Peterm. Mitth. **38**, 17—19, 1892†.

Diese erste Vereinsfahrt des Münchener Vereins wurde am gananntes Tage von Hauptmann BRUG, Premierlieutenant KOLLMANN und Prof. VOGEL in dem VON SIGSFELD gehörigen Ballon unternommen und vorwiegend für wissenschaftliche Zwecke ausgenutzt. Um $8^a\,55'$ begann die Fahrt von München aus und stieg in der ersten Viertelstunde bis 1244 m Höhe; über dem Perlacher Forst senkte der Ballon sich plötzlich um beinahe 400 m, stieg dann in regelmässig verlaufender Bewegung bis 2888 m. Die Landung erfolgte nach einer Fahrt von 3 Stunden 27 Minuten bei Grünthal, nachdem

70,8 km mit der durchschnittlichen Geschwindigkeit von 5,7 mps. zurückgelegt waren. An zwei Stellen, über der Rieder Filze (Moor) und über der Stadt Wasserburg, stieg die Geschwindigkeit bis zu 10 m, um dann plötzlich auf 3 bis 4 m abzunehmen, jedenfalls in Folge kleiner cyklonaler Luftwirbel. Man las, soweit es überhaupt möglich war, alle 10 Minuten ein Aneroid ab, welches in vier verschiedenen Höhen mit einem Quecksilberbarometer verglichen wurde, und bestimmte die Temperatur mit einem ASSMANN'schen Aspirationspsychrometer in der VON SIGSFELD'schen Construction.

An einer Reihe von Stationen fanden stündliche meteorologische Beobachtungen statt, sowie Simultanbeobachtungen in München-Sternwarte (529 m), Landshut (395 m), Wendelstein (1727 m) und Salzburg (428 m). Die Wetterkarte des Tages wurde in zweifacher Art hergestellt. Erstens wurde eine synoptische Karte, bezogen auf Meeresniveau, gewonnen durch Zusammenstellen der Nachrichten aus den täglichen Wetterberichten der verschiedenen meteorologischen Centralstellen Europas. Trotz der Verschiedenheit in den Beobachtungsterminen und in der Reductionsweise des Barometerstandes auf Meeresniveau bewährte sich diese einfache Methode über Erwarten gut. Eine zweite Karte erhielt man auf Grund der brieflich von den Centralstellen in Wien, Karlsruhe und Stuttgart erbetenen Ergebnisse aller in die Karte fallenden Stationen II. Ordnung (die der Schweizer Stationen waren schon gedruckt); es wurden die Isobaren nach der LAPLACE'schen Formel ohne Schwerecorrection und ohne Rücksicht auf die Feuchtigkeit, aber unter Benutzung der aus den Ballonbeobachtungen bestimmten Temperaturabnahme und der jeweiligen Ortstemperatur berechnet, und zwar statt auf Meeresniveau auf die Seehöhe 500 m reducirt. Wenn auch hieraus manche interessante Einzelheit erkennbar wurde, insbesondere ein Föhngebiet am Nordfusse der Alpen, so erachten die Verf. dennoch die einfachere und leicht herzustellende erste Isobarenkarte für in der Regel ausreichend. Entstehen Zweifel, so könnte das Entwerfen einer flüchtigen Karte der Vertheilung der relativen Feuchtigkeit (die man aus einigen Wetterberichten entnehmen kann) manchen werthvollen Fingerzeig geben.

Die Karten zeigten ein Depressionsgebiet im Nordwesten, höheren Druck in Süd- und theilweise Mitteleuropa, Depressionen im Elbgebiete (flach) und im Salzkammergut sowie im Pogebiete; südlich vom letzteren und in Ungarn lagen barometrische Maxima.

Für die Untersuchung der verticalen Temperaturvertheilung waren die simultanen stündlichen Barometerablesungen in Bayerisch-

zell (802,0 m) und Wendelsteinhaus (1727,2 m) wichtig. Beide Stationen haben bei nur 3,5 km Horizontalabstand einen Höhenunterschied von 925,2 m. Indem man die Dampfspannung aus den Angaben eines Haarhygrometers am Wendelsteinhaus entnahm, wurde aus den Barometerständen die durchschnittliche Temperatur der zwischen beiden Stationen liegenden Luftschicht berechnet. Diese „barometrischen Mitteltemperaturen“ sind unter a) für die einzelnen Stunden angegeben, unter b) dieselben ausgeglichen mit ± 0,4° mittlerer Abweichung, unter c) die Mittel der Temperaturablesungen an den beiden Stationen, und endlich unter d) die aus den Ballonbeobachtungen für die Höhe 1244 m berechneten Temperaturen der freien Atmosphäre:

	7^a	8^a	9^a	10^a	11^a	12	1^p	2^p	3^p
a)	17,9°	19,6°	19,4°	20,1°	19,7°	20,5°	21,1°	20,6°	21,6°
b)	18,5	18,9	19,3	19,7	20,0	20,3	20,7	21,0	21,4
c)	16,5	18,0	20,2	20,0	20,4	21,4	23,2	22,9	23,7
d)	16,9	17,3	17,7	18,1	18,4	18,7	19,1	19,4	19,8

Daraus ergiebt sich nicht bloss der erwärmende Einfluss des Gebirges auf die in seinen Falten lagernde Luft, sondern auch der Gang dieser Erwärmung.

Die folgende Tafel bezieht sich auf die Temperaturen in der freien Atmosphäre über 900 m und den Vergleich zwischen den für 1244 m berechneten mit den im Ballon gemessenen Thermometerständen. Die Angaben der letzten Zeile enthalten die Temperaturen in der Ballonhöhe, berechnet aus den für 1244 m gewonnenen Zahlen unter der Voraussetzung einer constanten Temperaturabnahme von 0,793° auf 100 m; diese Zahl erhält man als Mittel aller in der fünften Zeile stehenden Einzelwerthe der Temperaturabnahme, der Mittelwerth der Temperaturstufe für 1° ist hiernach 126 m.

Zeit	9^a	10^a	$10^a 10'$	$10^a 17'$	$10^a 30'$
Ballonhöhe in Metern	919	1758	1823	1988	2030
Temperatur in °C.	20,1	13,8	13,7	11,9	11,5
Temperatur in 1244 m in °C.	17,7	18,1	18,1	18,2	18,3
Temperaturabnahme auf 100 m in °C.	0,74	0,84	0,76	0,85	0,87
Temperaturstufe für 1° in Metern	135	120	132	118	116
Temperatur in Ballonhöhe in °C.	20,3	14,0	13,5	12,3	12,1

Zeit	$10^a 50'$	11^a	$11^a 20'$	$11^a 40'$	$11^a 50'$
Ballonhöhe in Metern	2229	2227	2489	2632	2888
Temperatur in °C.	11,3	10,2	8,9	8,0	5,6
Temperatur in 1244 m in °C.	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7
Temperaturabnahme auf 100 m in °C.	0,71	0,83	0,79	0,76	0,80
Temperaturstufe für 1° in Metern	141	120	127	131	125
Temperatur in Ballonhöhe in °C.	10,5	10,6	8,6	7,5	5,6

Wenn auch einzelne Abweichungen auf zeitliche und örtliche Störungen in der Wärmeschichtung der Luft hinweisen, ist doch in diesen Höhen von 900 m (mehr als 400 m über dem Boden) ab die Temperaturabnahme im Grossen constant. Viel grössere Abweichungen finden sich dagegen in den unteren Luftschichten, wie aus den folgenden Zahlen hervorgeht. Dieselben enthalten die Temperaturabnahme zwischen 1244 m und dem Erdboden, ferner die „potentielle Temperatur“ in 1244 m, d. h. diejenige Temperatur, welche eine Luftmasse annehmen würde, wenn sie ohne Wärmeabgabe aus dem in 1244 m Seehöhe herrschenden Drucke in den bei 450 m Seehöhe herrschenden gebracht würde, und endlich die Mittel der beobachteten Temperaturen aus München-Sternwarte, Weihenstephan, Landshut, Salzburg mit durchschnittlich 450 m Seehöhe.

	7^a	8^a	9^a	10^a	11^a
Temperaturabnahme in °C.	0,21	0,51	0,67	0,83	1,01
Potentielle Temperatur	25,2	25,7	26,1	26,5	26,9
Beobachtete Temperatur	18,6	21,3	23,0	24,7	26,5

	12	1^p	2^p	3^p
Temperaturabnahme in °C.	1,04	1,06	1,12	1,13
Potentielle Temperatur	27,3	27,6	28,0	28,4
Beobachtete Temperatur	27,0	27,5	28,3	28,8

Wenn die potentielle Temperatur gleich oder kleiner als die beobachtete ist, kann die Luft vom Erdboden auf Kosten ihres eigenen Wärmegehaltes bis 1244 m emporsteigen. Von 11^a an etwa ist hiernach die Luft bis zu 1244 m hinauf in den Kreislauf der vom Boden ausgehenden und zu ihm zurückkehrenden verticalen Strömungen einbezogen gewesen. Vorher waren die Luftmassen am Boden viel zu kalt dazu, während der Nacht wahrscheinlich schon kälter am Boden, als in 1244 m Höhe.

Betrachtet man dagegen die dem Einflusse des Bodens keineswegs entzogenen Hochstationen, so sind an ihnen die Temperaturänderungen der freien Atmosphäre nur wenig ansgedrückt. Sowohl in Wendelsteinhaus als in Hohenpeissenberg war es früh Morgens kälter, am Tage aber wärmer, als in gleicher Höhe der freien Atmosphäre.

A. Angot. Les observations météorologiques de la Tour Eiffel. La Nature 18, 117—119, 1890†.

Auf dem Gipfel des Eiffelthurmes in 300 m Höhe über dem Boden und 336 m Seehöhe ist auf einer Plattform von 1,60 m Durch-

messer eine Anzahl von Apparaten angebracht, nämlich Extremthermometer und Psychrometer für die directe Ablesung, Thermometer, Hygrometer und Regenmesser mit Registrirvorrichtung, und endlich Thermometer, Windfahne und Schalenkreuze für horizontale und verticale Windgeschwindigkeit mit continuirlicher Fernregistrirung. Ein Quecksilberbarometer und ein Barograph befinden sich in einem der Laboratorien über der dritten Plattform des Thurmes, Telephon auf der Spitze. Alle Apparate sind von der Firma Richard Frères geliefert und derartig eingerichtet, dass man wöchentlich nur einmal hinaufzusteigen braucht, um die Uhren aufzuziehen und Controlbeobachtungen vorzunehmen.

Die Beobachtungen begannen für Wind Mitte Juni 1889, für Temperatur und Druck am 1. Juli, für Feuchtigkeit und Regen im Laufe des Juli. Die Windgeschwindigkeit wurde verglichen mit der am Bureau central météorologique in 21 m Höhe über dem Boden und in etwa 500 m horizontalem Abstande vom Eiffelthurme gefundenen. Von Mitte Juni bis zum 1. October war die mittlere Windgeschwindigkeit oben 7,05 mps., unten nur 2,24 mps., sie betrug oben in 39 Proc. der Zeit über 8 mps., in 21 Proc. der Zeit über 10 mps. Die Extreme der Geschwindigkeit im täglichen Gange waren unten 1,6 mps. um 5^a und 3,1 mps. um 1^a, dagegen oben 5,4 mps. zwischen 9 und 10^a und 8,8 mps. um 11^p, so dass die Beobachtungen des Eiffelthurmes denen der Bergstationen genau entsprechen.

Die Temperatur hätte, wenn man 1° Abnahme auf 180 m Höhe rechnet, oben 1,6° niedriger sein müssen als unten. Man verglich sie mit den einigermaassen von der städtischen Einwirkung freien Ablesungen im Parc Saint-Maur. Die Monatsmittel der täglichen Maxima waren stets oben geringer, und zwar um viel mehr als 1,6°; dagegen zeigten nicht bloss die täglichen Minima, sondern zur Nachtzeit auch die absoluten Temperaturen oben höhere Werthe (oft um 5° bis 6°) als unten. Die tägliche Amplitude war beinahe so gering und oft sogar noch kleiner als auf dem Puy-de-Dôme in 1470 m Seehöhe, weil hier die Masse des Berges einen Einfluss übt, der beim Eiffelthurm verschwindet.

Der jährliche Temperaturgang entsprach dem täglichen, soweit dies aus den Beobachtungen von nur fünf Monaten zu entnehmen ist. Aenderungen des Wetters zeigten sich oben mitunter einige Stunden und einige Tage früher als am Boden.

G. T(issandier). Les stations de montagne. La Nature 18, 225—227, 1890†. Rev. scient. 46, 382, 1890†.

Bezieht sich auf die neu errichteten Unterkunftshäuser auf dem Montblanc und dem Montperdu (Pyrenäen). Das erstere wurde von J. und H. Vallot auf den Bosses unterhalb des Montblancgipfels in etwa 4400 Höhe hergestellt und am 17. August 1890 eröffnet. Thermometer, Barometer, Hygrometer, Aktinometer, Statoskope, Anemometer, Windfahnen u. s. w. sind aufgestellt. Das Statoskop wird beschrieben als „Luftbarometer“ (Aneroid? d. Ref.), welches den Barometerstand in zwölffacher Vergrösserung wiedergiebt. Die Registrirungen dieses Apparates und eines Barometers während des Sturmes am 18. bis 21. August zeigten sehr starke Schwankungen des Luftdruckes, mehrmals einige Millimeter in der Secunde und bis zu 8 mm in zwei Minuten betragend. Für die Geschwindigkeit der Windstösse wurde bis 100 mps. berechnet.

Die Schutzhütte auf dem Montperdu bei Tourquerouge in 2675 m Höhe wurde am 3. August 1890 eröffnet.

A. Lawrence Rotch. On a meteorological observatory recently established on Mont Blanc. Rep. Brit. Assoc. Leeds 1890, 747—748†.

Von J. Vallot ist in etwa 14 320 feet Seehöhe, 1460 feet unter dem wegen der beweglichen Schneemasse ungeeigneten Gipfel des Montblanc, auf dem Rocher des Bosses ein hölzernes Gebäude errichtet, welches als Schutzhütte für Reisende und als Observatorium dienen soll. Man hat es mit Registrirapparaten von Richard Frères ausgestattet, welche 14 Tage lang selbstthätig arbeiten können, und hofft sie durch vier Monate dauernd im Gange zu erhalten. Eine Thalstation in Chamounix (3450 feet) ist bereits thätig. Zwischenstationen sind u. A. für die Grands Mulets (10 000 feet) in Aussicht genommen.

Reinhard E. Petermann. Einige Bemerkungen über Höhenstationen anlässlich Errichtung solcher oberhalb Abbazias. Met. ZS. 7, 233—237, 1890†.

Zwei Beobachtungsstationen dritter Ordnung werden im Karstgebiete eingerichtet, in Veprinaz mit gegen 500 m Seehöhe und im Kronprinzessin-Stefanie-Schutzhause etwa 950 m hoch. Der Verf. fügt einige Betrachtungen über den Werth regelmässig fortgeführter Beobachtungen im Gegensatz zu gelegentlichen Wahrnehmungen

der Reisenden hinzu und bezeichnet als Aufgabe der Höhenstationen insbesondere Forschungen über die verticale Temperaturvertheilung, über die Höhe der Schneegrenze und über die Vertheilung und zeitliche Entwickelung der Pflanzen.

Alexander Buchan. Meteorology of Ben Nevis. Trans. Roy. Soc. Edinb. 34, 1890†.

Der vorliegende Band der Edinb. Trans. wird gebildet aus der Beschreibung der Beobachtungsstationen am Ben Nevis in Schottland und der ausführlichen Wiedergabe der Beobachtungen, welche auf dem Gipfel stündlich, in Fort William täglich fünfmal (8^a, 9^a, 2^p, 6^p, 9^p) stattfinden. Die ersten Beobachtungen stellte Clem. L. Wragge 1881 auf dem Ben Nevis an, indem er zu diesem Zwecke täglich den Berg bestieg. Durch Sammlungen wurden die nöthigen Mittel für den Bau des Observatoriums aufgebracht, und am 28. November 1883 konnte der regelmässige Beobachtungsdienst unter der Leitung von R. T. Omond auf dem 4406 feet über dem Meere liegenden Berggipfel beginnen. Alle Ablesungen werden persönlich ausgeführt, denn die Anwendung von Registrirapparaten ist unmöglich wegen des starken Windes (bis 100 miles in der Stunde), der meist mit Dampf gesättigten Luft, in welcher die Gegenstände völlig nass sind, der Eiskruste, welche während eines erheblichen Theiles des Jahres alle im Freien befindlichen Körper überzieht, und endlich wegen der zerstörenden Wirkung der Schneestürme (snow drifts) auf die Thermometerhütten. In horizontaler Richtung nur 4 miles entfernt liegt die Station Fort William von 29 feet Seehöhe, so dass die Vereinigung dieser beiden Stationen für das Studium der verticalen Vertheilung meteorologischer Elemente günstigere Bedingungen bietet, als irgend welches andere Stationspaar. Die Beobachtungen der vier Jahre December 1883 bis 1887 werden mitgetheilt und besprochen.

In Betreff der Temperatur ergiebt sich, dass das Mittel, berechnet für jeden Tag aus der Formel $^1/_4$ (Max. + Min. + 9^a + 9^p), für die ganzen vier Jahre auf dem Ben Nevis Observatory 30,5° F. betrug; die extremen Monatsmittel sind 23,2° im März und 40,9° im Juli. Der Unterschied gegen Fort William war im Gesammtmittel 15,9°, Extreme dieses Unterschiedes 14,2° im November, 17,8° im Mai. Der grösste Unterschied zeigt sich von März bis Juni, wenn auf dem Berge bei trockener Luft noch Schnee liegt; der kleinste Unterschied fällt auf die Zeit von November bis Januar mit viel Gewölk und Nebel, feuchter Luft und westlichen, vom Ocean wehenden

16*

Winden. Die verticale Abnahme der Temperatur beträgt 1° F. im Mittel für 275 feet, diese Zahl sinkt im April und Mai auf 247, sie steigt im November und December auf 307. Vergleicht man die Monatsmittel der Temperaturextreme, so ist im Jahresmittel der Unterschied der Maxima 19,0°, derjenige der Minima 13,8°. Die grösste Verschiedenheit der Temperatur von beiden Stationen wurde am 8. Juni 1885 um 2^p mit 28,1° F. beobachtet, während am 18. November desselben Jahres um 8^a oben 35,1°, unten 22,2° beobachtet wurden. Bemerkenswerth ist die geringe tägliche Schwankung auf dem Ben Nevis, welche im Jahresdurchschnitt 2,1° beträgt, im Januar 0,6 und im Sommer 3,4°, während die mittleren täglichen Extreme des Januar um 7,0° F. auseinanderliegen. Die thermische Windrose zeigte, dass der wärmste Wind aus S, der kälteste aus NE kam.

Sehr schwierig auszuführen sind die Psychrometerablesungen, weil das „trockene" Thermometer oftmals nass ist und sogar tiefer steht als das „feuchte", allerdings kann dann die Luft als mit Feuchtigkeit gesättigt angesehen werden. Es kommen aber auch Zeiten vor, in welchen die Luftfeuchtigkeit und der Thaupunkt erstaunlich niedrige Werthe haben.

Der Luftdruck zeigt auf dem Ben Nevis ein Maximum im Juni, Minimum im Januar, der Unterschied gegen Fort William wechselt zwischen 4,626 inches im März und 4,483 inches im Juli und wächst scheinbar mit der Windstärke, weil der Wind die Luft aus dem Gebäude des Observatoriums heraussaugt. Der tägliche Gang des Luftdruckes hat eine doppelte Schwankung, ein Hauptminimum fällt im Winter auf 6^a, sonst 5^a; ein zweites Minimum im Winter auf 3^p, im Sommer auf 7^p, sonst auf 5^p; die Maxima fallen im Winter auf 11^a und 9^p, im Frühling und Sommer auf 2^p und 9^p, im Herbst auf Mittag und 8^p. Im Winter und Herbst ist das abendliche Maximum erheblich grösser, im Frühjahr und Sommer das erste etwas stärker.

Der Niederschlag betrug auf dem Gipfel mehr, als irgendwo in Schottland sonst beobachtet ist, nämlich im Jahre 129,47 inches (19,53 im December, 5,66 im April), dagegen in Fort William 77,33 inches. Die grösste Regenmenge an einem Tage war auf dem Ben Nevis 5,34 inches am 12. December 1885. Unter drei bis vier Tagen pflegt einer ohne Regen zu sein, im December unter sechs, im April unter zwei Tagen. Von 10^a bis 9^p fällt mehr Niederschlag, als in den übrigen Stunden. Beinahe vier Fünftel des gesammten Niederschlages kam auf cyklonische Perioden.

Die Windstärke hat ihre Extreme im Sommer um 4^a und 2^p (14 und 10 miles in der Stunde), im Winter zu den gleichen Stunden mit 26 und 23 miles. Das Maximum schwankt in den einzelnen Monaten von Mitternacht bis 4^a, das Minimum zwischen Mittag und 7^p. Von April bis August tritt ein zweites Maximum zwischen 3 und 5^p auf. Der längste Sturm dauerte sieben Tage, vom 15. bis 21. Februar 1885 ohne Unterbrechung, meist aus SE, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 75 miles (Extreme: 88 von 5 bis 6^a und 65 von 4 bis 5^p).

Die Bewölkung, nach zehntheiliger Scala geschätzt, betrug im Mittel 8,4, im Januar 8,8, im April 7,9. Der Sonnenschein betrug jährlich 669 Stunden, d. i. etwa 15 Proc. der möglichen Dauer; Extreme fanden statt im Juni 1887 mit 206 und im Januar 1886 mit 15 Stunden. Im Frühjahr, Sommer und Herbst hatte der Vormittag mehr Sonne als der Nachmittag.

Einige Bemerkungen über Rauhreif und Nebel, täglichen Gang der Windrichtung, Regenbanden, Temperatur in verschiedenen Höhen über dem Boden, St. Elmsfeuer u. a. werden hinzugefügt; über diese Beobachtungen haben OMOND, RANKIN, MOSSMAN, DICKSON im Journ. Scot. Met. Soc. und in den Proc. Roy. Soc. Edinb. ausführlich berichtet.

Seit dem 14. Juli 1890 ist auch in Fort William der regelmässige Dienst stündlicher Ablesungen eingeführt.

GUILLEMIN. Influence des poussières cosmiques sur la surface du sol. Arch. sc. phys. (3) **23**, 86—87, 1890†.

CH. DUFOUR. Bemerkung dazu. Ibid. 87—89.

RENEVIER. Bemerkung dazu. Ibid. 89.

GUILLEMIN nimmt an, dass durch beträchtliche Meteoritenfälle die Erdmasse allmählich vermehrt, und demnach die Rotationsgeschwindigkeit der Erde sowie mit ihr Centrifugalkraft und Abplattung verringert seien. Indem hierbei das Erdellipsoid der Kugelform sich nähert, wird die Oberfläche verringert, und es entstehen seitliche Druckkräfte, welche die Bodengestalt ändern und Gebirge erzeugen. Die kosmischen Staubringe einer früheren Zeit haben wahrscheinlich nicht bis zur Jupiterbahn gereicht, und hiernach kann man die Planeten in zwei Classen theilen, eine mit geringer Dichte und rascher Drehung, eine zweite mit grösserer Dichte und langsamer Drehung.

Ch. Dufour will den zur Erde fallenden Meteoriten hauptsächlich eine Beschleunigung des Mondumlaufes zuschreiben, welcher mit einer Vermehrung der Erdmasse eintreten müsste. Wenn der Erdradius um 2,45 mm in einem Jahrhundert zunimmt, und die Meteoriten die mittlere Erddichte haben, so würde dadurch der Mondumlauf um eine Secunde beschleunigt werden. Eine Zunahme des Erdradius um 17 mm würde die thatsächlich beobachtete und bisher noch unerklärte Beschleunigung des Mondumlaufes um sieben Secunden im Jahrhundert erklären. Dufour glaubt, dass diese Annahme erlaubt, und dass es denkbar sei, durch genaue Beobachtung des Mondumlaufes und seiner Beschleunigung ein Maass für die Vermehrung der Erdmasse durch kosmische Körper zu finden, während die nämliche Grösse aus Pendelbeobachtungen mit viel geringerer Sicherheit zu entnehmen sein würde.

Renevier bemerkt, dass Bewegungen des Bodens beständig stattfänden und gewöhnlich durch die Zusammenziehung des erkaltenden Erdballes erklärt würden. Der flüssige Erdkern verringert beim Erkalten sein Volumen rascher, als die harte Erdrinde, wodurch letztere zu Faltungen gezwungen wird.

E. Wagner. Schlagwetterexplosionen und kosmische Ursachen. Vortrag im Berliner Zweigverein d. D. met. Ges., 4. März 1890. Himmel u. Erde 2, 436—438, 1890†. [Rev. scient. 46, 286, 1890†.

In der Anlage II der Preussischen Schlagwettercommission für den Oberbergamtsbezirk Dortmund aus den Jahren 1861 bis 1882 sind 1064 Fälle von Explosionen mit allen Einzelheiten aufgeführt. Wagner untersucht, ob die Zahl dieser Explosionen (nicht die Verlustziffern) einen Zusammenhang mit kosmischen Vorgängen erkennen lassen. Die Mondphasen zeigten bei den bearbeiteten 272 ganzen Mondumläufen zu je 29,53 Tagen keine Spur einer Einwirkung. Dagegen schien eine mit einer synodischen Sonnenrotation von etwa 27,7 Tagen gleichlaufende Periodicität in den Zahlen der Explosionsfälle nicht gänzlich ausgeschlossen; 290 volle Rotationen zeigten eine unverkennbare Andeutung einer Periode, welche am 2. und 19. Tage ein Maximum besitzt, so dass abwechselnd nach 17 und 11 Tagen eine grössere Wahrscheinlichkeit für Schlagwetterexplosionen vorläge. Daraufhin aber zu prophezeien, dürfte bedenklich sein mit Rücksicht auf die jedenfalls häufig eintretende Verschiebung der Actionscentren des Sonnenkörpers.

C. Cranz. Ueber eine Beziehung zwischen dem Newton-Weber'-schen Grundgesetz und einigen meteorologischen Erscheinungen. Met. ZS. 7, 399—400, 1890†.

Die Häufigkeit und Intensität der Nordlichter zeigt nach Fritz und Wolf ein Maximum in den Aequinoctien, Minimum in den Solstitien. Denkt man sich die Sonne mit einem elektrischen Potential begabt, so werden aus ihr fortwährend Aetherwellen hervorbrechen, und unter Anderem auch der Erde begegnen. Für deren elektrodynamische Wirkung soll Parallelität der primären Leiterelemente (auf der Sonne) und der secundären (auf der Erde) angenommen werden, dann ergiebt das Webersche elektrodynamische Grundgesetz, dass die Inductionskraft ceteris paribus proportional dem umgekehrten Quadrat der augenblicklichen Entfernung zwischen Erde und Sonne und der einfachen Geschwindigkeitscomponente ist, mit welcher die Erde sich in der Richtung des Radius vector gerade bewegt. Die Berechnung auf Grund der Erdbahnelemente ergiebt nahezu auf den Tag genau Maximum der Inductionswirkung zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen, Minimum zur Zeit der Sonnenwenden.

H. Hildebrand Hildebrandsson. Is the influenza spread by the wind? Journ. Med. Soc. Upsala 1890. Amer. Met. Journ. 8, 13—18, 1891/92†. (Translated by the author.)

Die Influenza-Epidemie begann in Petersburg am 15. bis 17. November 1889, in Hamburg etwa am 1., in Paris etwa am 10. December. Sie schritt also von Osten nach Westen vor und demnach gegen den Wind, denn eine Zusammenstellung der Windrichtungen nach den Morgenbeobachtungen in Haparanda, Hernösand, Upsala, Petersburg, Wisby, Neufahrwasser, Kopenhagen, Hamburg, Paris, Yarmouth vom 16. November bis 15. December zeigt, dass in der Umgebung der Ostsee zu jener Zeit nicht ein einziger Fall östlichen Windes vorkam. Durch Anfrage bei zahlreichen Aerzten Schwedens gelangte Hildebrandsson in die Lage, eine Anzahl von Daten für den ersten Ausbruch der Influenza an 23 verschiedenen Orten Schwedens in eine Karte eintragen zu können und daraus zu entnehmen, dass die Infection nicht vom Winde fortgetragen wurde, sondern den menschlichen Verkehrswegen folgte. Stockholm, Wisby und Hudiksvall haben als Hafenorte häufigen Verkehr mit Russland und scheinen von dort aus inficirt zu sein, danach folgten die grösseren Städte und die Bahnstationen und hierauf die

abgelegeneren Orte. Nach den nördlichen Orten, die keine Bahn haben, kam die Influenza viel später, und ihr Weg kann am Botnischen Meerbusen verfolgt werden. Vielfach konnte auch constatirt werden, dass die Krankheit zwei bis drei Tage nach der Ankunft einer Person aus inficirtem Gebiete ausbrach.

Litteratur.

WEIHRAUCH. Forsetzung der neuen Untersuchungen über die BESSEL'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Schr. d. Naturf.-Ges. bei d. Univ. Dorpat 5, 1890.

Dem Referenten nicht zugänglich.

M. BARTET. Météorologie comparée, agricole et forestière. C. R. des Observ. concern. les 11 années 1878—1888. 21. S. Paris 1890.

CARARA. La moderna meteorologia in Italiano discorso. Cremona, Ghisani.

JAMES P. HALL. To discuss meteorological topics. Science 25, 318—319, 1890†.

Befürwortet die Bildung meteorologischer Vereine.

H. A. HAZEN. Handy-Book of Meteorological Tables. Washington D. C. 1888. VI u. 127 S. 8⁰. Bespr. von W. K. [Met. ZS. 7, [35], 1890†.

BARATTA MARIO. La meteorologia ai tempi di ARISTOTELE. Part. 1. Voghera, Gatti.

J. DE SUGNY. Éléments de météorologie nautique. 8⁰. Paris, Berger-Levrault, 1890. Bespr. Rev. scient. 45, 631—632, 1890†.

LEHMANN. Die Meteorologie in den höheren Schulen. Das Wetter 7, 83—90, 1890†.

Verf. wünscht, dass in den Gymnasien die Meteorologie zusammenhängend und im Anschluss an die Wärmelehre vorgetragen werde; ausserdem werden einige Apparate und Bücher besprochen.

Calendario dell' osservatorio di meteorologia al Collegio Romano. Anno 11, 1890. Roma, Botta.

Calendario meteorologico popolare pel 1890 (anno I). Voghera, Gatti.

Annuario astro-meteorologico con effemeridi nautiche per l'anno 1890. Anno 8. 8⁰. 204 S. Venezia. Tipogr. di M. S. fra compositori-impressori tipografi 1889†.

Kalender mit astronomischen und meteorologischen Belehrungen.

DELAUNEY. Les périodes météorologiques. 16 S. Rev. maritime, Janv. 1890.

H. LASNE. Sur les mouvements giratoires de l'atmosphère. C. R. 111, 809, 1890†.
Nur Titel.

M. A. VEEDER. Atmospheric circulation. Nature 42, 126, 1890†.
Hoher Druck (30,92 inches) in Island zugleich mit einem in 40° nördl. Br. sehr rasch westwärts schreitenden Sturme am 9. und 10. März 1887.

IM HOF. La station météorologique de Davos. C. R. soc. helvét., 73. session Davos, 22—23, 1890†. Arch. sc. phys. (3) 24, 387—388, 1890†.
Kurze Erwähnung der Station und ihrer Registrirapparate.

H. WICHMANN. Meteorologische Station in Tiberias. Geogr. Monatsber. in Peterm. Mitth., Febr. 1890. [Met. ZS. 7, 192, 1890†.
In Tiberias, 207 m unter dem Spiegel des Mittelländischen Meeres, wird Dr. TORRANCE von der schottischen Mission Beobachtungen anstellen. Die gleiche Absicht besteht für Jericho.

J. HOPKINSON. On meteorological photography. Rep. Brit. Assoc. Leeds 1890, 751†.
Vorschlag zur Bildung eines Committee der Brit. Assoc. behufs Förderung der meteorologischen, namentlich der Wolkenphotographie.

WM. MARRIOTT. Application of photography to meteorological phenomena. Quart. Journ. Roy. Met. Soc. 16, July 1890. Amer. Met. Journ. 8, 26—33, 1891/92†.
Ansprache vor der Roy. Met. Soc., gehalten am 19. März 1890, in Begleitung vieler objectiv gezeigter photographischer Aufnahmen von Wolken, Blitzen u. A.

G. M. WHIPPLE. A brief note respecting photography in relation to meteorological work. Quart. Journ. Roy. Met. Soc. 16, July 1890. Amer. Met. Journ. 8, 20—26, 1891/92†.
Aufzählung der photographischen Methoden, welche im Kew Observatory und anderwärts angewendet werden, sammt kurzer historischer Einleitung.

ERNST WAGNER. Ueber den Einfluss der Sonnenrotation auf meteorologische Vorgänge. Das Wetter 6, 1—7, 1889†.
Historische Darlegung. namentlich der neueren Forschungsergebnisse von VON BEZOLD und VAN DER STOK.

F. K. GINZEL. Die FALB'sche Theorie und der Einfluss des Mondes auf die Gewitter. Himmel u. Erde 2, 146—148, 1890†.

AL. BECKER. Die Einwirkung der Witterung auf Pflanzen und Thiere. Bull. soc. imp. des natural. Moscou 1889, Nr. 3, 623—628. Moskau 1890†. Beobachtungen aus Sarepta, Gouv. Saratow, Südostrussland.

D. H. CULLIMORE. The book of climates. Acclimatisation, climatic diseases, health resorts and mineral springs, sea sickness, sea voyages and sea bathing. 200 S. 8°. Baillière.

UMLAUFT. Das Luftmeer. Die Grundzüge der Meteorologie und Klimatologie. In 15 Lieferungen. Hartleben's Verlag 1890.

Wetter-Monatsschrift für das Volk. Plauen, G. Schacht, 1890.

R. Hornberger. Graphische Darstellungen für den meteorologischen Unterricht. Kassel, Fischer, 1890.

Tables Météorologiques internationales publiées conformément à une décision du Congrès tenu à Rome en 1879. 334 S. gr. 4°. Paris, Gauthier Villars, 1890.

Moureaux, Lasne et Maze. Procès-verbaux sommaires du congrès météorologique international tenu à Paris du 19 au 26 Septbr. 1889. 47 S. 8°. Paris 1890.

A. Riggenbach. Die unperiodischen Witterungserscheinungen auf Grund 111jähriger Aufzeichnungen der Niederschlagstage. S.-A. a. d. Verh. d. Naturf.-Ges. zu Basel, Bd. IX, H. 1. 17 S. 8°. Basel 1890.

W. Trabert. Täglicher Gang von Luftdruck und Lufttemperatur an einigen Stationen der deutschen Schutzgebiete im äquatorialen Afrika und in Neu-Guinea. S.-A. a. Mitth. a. d. deutsch. Schutzgebieten. III. Bd. 16 S. 8°. Berlin 1890.

Max Margules. Ueber die Schwingungen periodisch erwärmter Luft. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien 99 [2a], 1890. 24 S. 8°. S.-A.

Max Möller. Ueber den Begriff Reibung und Bewegungsgrösse bei fliessenden, schwimmenden und gleitenden Massen. Verh. d. Ver. zur Beförd. d. Gewerbefleisses, zwei Abhandl. 22 S. 4°. Berlin C., Simion, 1890. (Behandelt auch die Reibung luftförmiger Körper.)

R. Börnstein. Die Fluthbewegung des Meeres und der Luft. S.-A. a. „Himmel u. Erde". 17 S. gr. 8°. Berlin 1890.

Magelssen (in Christiania). Ueber die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung. Deutsch von Walter Berger. Mit 10 lithographirten Tafeln. 106 S. 8°. Leipzig, Thieme, 1890.

Dom. Ragona. Influenza delle Condizioni atmosferiche sull' Influenza. Estratto dagli Annali dell' Ufficio Centrale di Met. (1) 10, 1888. 13 S. Folio. Roma 1890.

Buys-Ballot. Nekrolog von Maurits Snellen. Extrait de „Nederlandsch Met. Jaarboek over 1889". 14 S. 1890.

Annuaire de la Société Météorologique de France, 37me Année. 1889, Novembre-Décembre. Paris 1890.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Preussen im Jahre 1889. H. 2. S. 51—98. gr. 4°. Berlin 1890.

Compte rendu des observations faites en 1888/89 (5e année) par la commission météorologique du département des Vosges. 92 S. 4° u. Tafeln. Epinal 1890.

G. RAYET. Observations pluviomètriques et thermométriques faites dans le département de la Gironde de juin 1888 à mai 1889. 46 p. 8° et carte. Bordeaux 1890.

Berliner Zweigverein der deutschen meteorologischen Gesellschaft. Siebentes Vereinsjahr 1890. 12 S. 8°. Berlin 1890.

Annuario Meteorologico Italiano. Publ. per cura del Comitato Direttivo della Soc. Met. Ital. Anno V, 1890. 279 S. 16°. Torino 1890.

Annali dell' Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano. Serie seconda. Vol. IX, 1887. Parte I. Roma 1890. Fol. XII, 422, [310] S. 2 Bl. 5 Taf. — Parte II. Ibid. 1891. Fol. VI, 377 S. — Parte III. Ibid. 1891. Fol. 3 Bl. 125 S. — Parte IV. Ibid. 1889. 2 Bl. 140 S. — Parte V. Ibid. 1890. 1 Bl. 172 S. 6 Taf.

R. AGUILAR SANTILLÁN. Bibliografia Meteorológica Mexiçana que comprende la publicaciones de Meteorologia, Fisica del Globo y Climatologia hechas hasta fines de 1889. 44 S., 2 Bl. 8°. Mexico 1890.

Enthält 228 Nummern.

Ceylon Administration Reports, 1890. Part II. Scientific Meteorology. Report of the Hon. F. J. DAY, Major R. E. Acting Surveyor General. Fol. 35 S. mit Karten und Tabellen.

Blue Hill Meteorological Observatory. Meteorological observations in the year 1889 under the Direction of A. LAWRENCE ROTCH S. B. Cambridge 1890. Annals of the Astron. Observ. Harvard College 30 [1]. 75 S. 4°.

Deutsche Seewarte. Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean und die anliegenden Theile der Continente. 5. Jahrg. 1886. Folio.

H. WILD. Annalen des Physikalischen Centralobservatoriums. Jahrgang 1889. St. Petersburg 1890.

Annales de Bureau Central Météorologique de France publiées par E. MASCART. Année 1888. Tome I, II, III. Paris 1890.

CARL LANG und FRITZ ERK. Bericht über die Thätigkeit der königlich bayerischen meteorologischen Centralstation im Jahre 1889. 14 S. gr. 4°.

SINGER. Die Schneedecke in Bayern im Winter 1888/89, im Anhange die Schneedecke im Winter 1887/88. 10 S. gr. 4°. 1890.

C. ANDRÉ. Météorologie lyonnaise. Année météorologique 1887/88. 76 S. 4°. Lyon 1890.

Commission météorologique du Département de Vaucluse. 25 S. Folio. Compte Rendu pour l'année 1889. Avignon 1890.

Die Forschungsreise Sr. M. Schiff „Gazelle“ in den Jahren 1874 bis 1876 unter dem Commando des Capitäns z. S. v. SCHLEINITZ. Herausgg. v. d. hydrographischen Amte d. Reichsmarineamtes. V. Theil: Meteorologie. 282 S. gr. 4°. Berlin, Mittler, 1890.

PAUL SCHREIBER. Vorläufige Mittheilung aus den Jahrbüchern des königlich sächsischen meteorologischen Institutes zu Chemnitz. S. 41—109 in Folio. Chemnitz 1890. Verzeichniss der Stationen 1888. S. 41—45.

HOPPE. Bericht über die Witterung im Jahre 1888. S. 46—105. Resultate der Wasserstandsbeobachtungen. Ergebnisse der Verdunstungsmessungen 1888. S. 106—109.

Organisation du service météorologique au Japon. 32 S. 8°. Paris, Chaix, 1890.

Warschau, Pamietnik Fizyjograficzny (Physiographisches Jahrbuch). 9, 1890.

Enthält u. A.: 1. Beobachtungen und Jahresübersichten von 27 Stationen in Congresspolen 1888, redigirt von W. KWIETNIEWSKI. — 2. Niederschlagsverhältnisse von Warschau, von A. PIETKIEWICZ. — 3. Mittlere Tagestemperaturen von Warschau, von B. DANIELEWICZ. — 4. Phänologische Beobachtungen 1888 von 19 Stationen, redigirt von A. WALECKI.

Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the year ending 31st of March 1889. 108 S. 8° London 1890.

DOM. RAGONA. Eliofotometro del R. Oss. di Modena. Relazioni tra in principale Elimenti Met. — Sui Massimi e Minimi barometrici nei mesi invernali. 11 S. in Folio. Torino 1890.

— — Rivista Meteorica della Provincia di Modena per l'anno 1889. Con tre Appendici: I. Sui temporali di Luglio 1889. II. Sulle grandi pioggie di Ottobre 1889. III. Appunti sulla climatologia della Provincia di Modena. 121 S. Folio. Modena 1890.

RUSDON Observatory, Devon, Vol. VI. Met. Observ. for the year 1889 made under the superintendence of GUTHBERT E. PEEK. 19 S. 4°. London 1890.

ALBERT RIGGENBACH. Witterungsübersicht der Jahre 1888 und 1889, sowie neue Normalmittel für Niederschlag und Temperatur nebst einem Anhang über Registrirbeobachtungen von Regen und Luftdruck. S.-A. a. Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 50 S. 8°. Mit Tafel. Bd. IX, H. 1. Basel 1890.

Meteorological Bureau. Report for the south of New-York. In Cooperation with the Signal Service of the U. S. 12 S. 4° mit einer Temperaturkarte, 1890.

JOHN ELIOT. Report on the Meteorology of India in 1888. 285 u. 248 S. gr. 4°. 4 Tafeln. Calcutta 1890.

Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. 11. Jahrgang 1889.

Enthält LANG: Vergleichung von zwei Thermometergehäusen. — ERK: Barometerregistrirungen in München, Bayerisch-Zell und Wendelstein 1889. — SINGER: 30jährige Temperaturmittel $^1/_4$ (8^h, 2^h, 8^h, Min.). — SINGER: Bodentemperatur an der Sternwarte bei München 1890.

Meteorologiska Jaktagelser in Sverige (Schweden) (Observations Météorologiques Suédoises) 27, 1885. 1890.

Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles, par F. Folie, 57e année. 519 S. 16°. Bruxelles 1890.

Witterungsverhältnisse, sowie Pflanzen- und Wasserstandsbeobachtungen im Grossherzogthum Schwerin im Jahre 1889. 17 S. 8°. S.-A. a. d. Staatskalender pro 1890.

Boletin mensual del Observatorio Meteorologico del Collegio Pio de Villa Colon. 16 S. in gr. 4° mit Tafel. Ano II. Diciembre de 1889. Nr. 1. Montevideo 1890.

D. Wierzbicki. Wyniki spostrzeżeń meteorologicznych, dokonanych staraniem Towarzystwa tatrzańskiego w r. 1889. Spr. Tow. tatrz. 1889, 37—43.

Ergebnisse der im Jahre 1889 auf Veranlassung der Tatra-Gesellschaft angestellten meteorologischen Beobachtungen.

Einige meteorologische Stationen der Tatra-Gesellschaft haben in diesem Jahre verschiedener Hindernisse wegen keine oder nicht complete Beobachtungen geliefert; dagegen wurden zwei Beobachtungsreihen neu eröffnet. Die Abhandlung giebt für 16 Stationen (wovon zwei nicht ganzjährig) folgende Beobachtungsergebnisse an: Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur; Maxima und Minima der Lufttemperatur mit Angabe der betreffenden Tage; Monats- und Jahresmittel der Bewölkung; Monats- und Jahressummen des Niederschlages mit Angabe der Niederschlagstage.

L. Grabowski in Krakau.

F. Karliński. Wypadki spostrzeżeń meteorologicznych, dokonanych w Galicyi w roku 1889, zestawione w c. k. Obserwatoryjum astron. krakowskiem. Spr. Kom. fiz. 25, [3—198].

Ergebnisse der im Jahre 1889 in Galizien angestellten meteorologischen Beobachtungen, zusammengestellt an der k. k. Sternwarte in Krakau.

Enthält Ergebnisse der Beobachtungen, welche an 39 der „Physiographischen Commission" unterstehenden Stationen angestellt wurden, nämlich:

1. Lufttemperatur von 37 Stationen (wovon 31 complet): Tages- und Monatsmittel, monatliche Maxima und Minima mit Angabe des Datums.

2. Luftdruck von 16 Stationen (wovon 13 ganzjährig): Tages- und Monatsmittel, Maxima und Minima mit Angabe der Tage und Stunden.

3. Mittlere tägliche Windrichtung von 35 Stationen (28 ganzjährig), sowie Beobachtungsanzahlen der einzelnen Windrichtungen.

4. Bewölkung von 38 Stationen (31 ganzjährig): Tages- und Monatsmittel.

5. Niederschlag von 37 Stationen (30 complet): Tages- und Monatssummen; atmosphärische Erscheinungen. *L. Grabowski* in Krakau.

2 B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.

Referent: Prof. Dr. R. Börnstein in Berlin.

J. S. Haldane and M. S. Pembrey. An improved method of determining moisture and carbonic acid in air. Phil. Mag. (5) 29, 306—331, 1890†. [Chem. Centralbl. 1890, 1, 835†.

Die ursprünglich für physiologische Zwecke unternommene Untersuchung sollte die Bestimmung der Feuchtigkeit und der Kohlensäure sicherer und schneller als nach früheren Methoden auszuführen ermöglichen. Es wurde dazu das Verfahren der Absorption und Wägung eingeschlagen. Probirgläschen von 4 × 1 Zoll Grösse aus dünnem Glas enthielten die absorbirende Substanz und waren durch paraffingetränkte Korke mit je zwei Glasröhren zum Zu- und Fortleiten der untersuchten Luft verschlossen. Für die Bestimmung der Feuchtigkeit füllte man diese Gläschen mit Bimsstein, der gesiebt, zur Rothgluth erhitzt, warm in reine destillirte Schwefelsäure geworfen und nach Abtropfen der überschüssigen Säure in verschlossenen Gefässen aufbewahrt war. Ein Paar solcher Absorptionsgläser wog nach der Füllung nur 80 g und konnte ohne Neufüllung für 300 oder noch mehr Bestimmungen dienen, von denen jede nicht über 6 Liter hindurchgesaugter Luft bedurfte. In einem hierauf gerichteten Versuche wurden durch ein Paar solcher Absorptionsröhren 2320 Liter Luft gesogen und bewirkten eine Gewichtszunahme von 12,8255 g, während ein zweites, zur Controle darangebrachtes Röhrenpaar, durch welches dieselbe Luft nachher ging, keine Gewichtsvermehrung zeigte. Die Geschwindigkeit des Durchsaugens betrug hierbei 1 Liter in der Minute, kann aber ohne Nachtheil bis zu 7 Liter gesteigert werden. Als Aspirator diente dabei ein Paar grosser Flaschen, in denen Wasser durch geeignete Röhrenverbindung floss. Die Genauigkeit der Messung war dabei sehr befriedigend.

Eine Vergleichung mit den Beobachtungen an einem trockenen und feuchten Thermometer ergab in 12 Beobachtungen, vom 16. Juli bis 10. August 1889, Unterschiede zwischen — 5 und + 6 Proc., im Mittel weniger als $^1/_2$ Proc.

Zur Bestimmung der Kohlensäure diente ein ebensolches Absorptionsgefäss, gefüllt mit Sodakalk (soda-lime). In kupfernem Gefässe wurden 1200 g kaustische Soda in concentrirter Lösung mit 1000 g pulverisirtem Aetzkalk (quick-lime) erhitzt, bis die Masse hart genug war, um im Mörser gestossen zu werden, worauf sie gesiebt und eingefüllt wurde. Eine solche Füllung genügt zur Untersuchung von 500 Liter Luft (1 bis 2 Liter in der Minute) mit einem mittleren Fehler von 0,1 Proc. Für eine Bestimmung genügen im Freien etwa 20 Liter, bei verdorbener Luft in Schulen u. dgl. schon 3 bis 6 Liter.

Behufs gleichzeitiger Bestimmung von Feuchtigkeit und Kohlensäure wurde ein Glas mit Sodakalk zwischen Gläser mit Schwefelsäure geschaltet.

Am Schluss der Arbeit sind die bisherigen Methoden dieser Untersuchungen zusammengestellt, und insbesondere das neue Verfahren mit der Pettenkofer'schen Kohlensäurebestimmung (Absorption in Barytwasser und Titriren) verglichen.

L. Ilosvay de N. Ilosva. Y a-t-il de l'ozone et du peroxyde d'hydrogène dans l'air? Bull. soc. chim. (3) 2, 377—388, 1889†. [Naturw. Rundsch. v. 18. Jan. 1889. [Met. ZS. 7, 120, 1890†.

Weder bei lebhafter Verbrennung, noch bei der Verdampfung von Regenwasser, bei welchen Vorgängen man sonst Ozonbildung annahm, hat der Verfasser das Entstehen von Ozon wahrnehmen können. Auch bei der langsamen Oxydation kann es sich nicht bilden, weil sonst am Boden die grösste Ozonmenge gefunden werden müsste. Die einzige Möglichkeit, dass Ozon in der Atmosphäre entsteht, beruht auf der Wirkung stiller, elektrischer Entladung. Das Jodkalium, welches man zum Nachweis von Ozon und von Wasserstoffsuperoxyd benutzte, ist keineswegs ein charakteristisches Reactionsmittel für diese Körper. Neben demselben wurde noch Tetramethylparaphenylendiamin (nach Wurster) und ein Lender'sches Ozonometer benutzt und der Thatsache Rechnung getragen, dass salpetrige Säure ebenso reagirt, wie Ozon und Wasserstoffsuperoxyd. Man entfernte also aus der zu untersuchenden Luft zuerst die salpetrige Säure und konnte dann weder

Ozon noch Wasserstoffsuperoxyd nachweisen. Es wurden Luftproben aus dem Garten und Hofe, von der Strasse, sowie aus der Umgegend von Budapest untersucht.

Der Gehalt an salpetriger Säure war im Frühling grösser als im Sommer, am Tage grösser als in der Nacht und nahm zu mit der Höhe über dem Boden. Da man ganz die nämlichen Einzelheiten der Vertheilung vom Ozon behauptet hat, so entnimmt Verfasser auch hieraus die Vermuthung, dass, was man bei meteorologischen Beobachtungen bisher dem Ozon und dem Wasserstoffsuperoxyd zuschrieb, in Wirklichkeit von der salpetrigen Säure herrührte.

J. Aitken. On the number of dust particles in the atmosphere of certain places in Great Britain and on the Continent, with remarks on the relation between the amount of dust and meteorological phenomena. Edinb. Roy. Soc. 3. Febr. 1890. Trans. Edinb. Roy. Soc. 35, 1. Proc. Roy. Soc. Edinb. 16, 135. Met. ZS. 7, 471—472, 1890†. [Nature 41, 394—396, 1890†. [Naturw. Rundsch. 5, 211—213, 1890†, bespr. v. E. B. Met. ZS. 7, [52—53], 1890†, bespr. v. P. Andries Naturw. Wochenschr. 5, 297—299, 1890†. [Wied. Beibl. 14, 842—843, 1890†. [Lum. électr. 37, 47, 1890†. [Himmel u. Erde 3, 278—280, 1891†.

Mittelst eines früher beschriebenen Apparates wurden Staubzählungen an verschiedenen Plätzen vorgenommen und ergaben als untere Grenze etwa 200 Theilchen im Cubikcentimeter auf hohen Bergen und bei günstiger Windrichtung; in der Nähe von Städten fand man dagegen Tausende und im Inneren der Städte Hunderttausende von Staubtheilchen im Cubikcentimeter. Diese Zunahme ist nicht gross genug im Verhältniss zu den Quellen, aus welchen die Luft verunreinigt wird, und daher wird der vorhandene Staub zum Theil als kosmischen Ursprunges angesehen.

Die Durchsichtigkeit der Luft nimmt ab mit wachsendem Staubgehalt und ausserdem bei gleichbleibender Staubmasse auch mit wachsender Feuchtigkeit, weil diese durch Condensation die Staubtheilchen vergrössert, auch wenn die Temperatur über dem Thaupunkte liegt. Dies wurde untersucht mittelst eines theilweise bestaubten Glasspiegels, an welchem man die Temperaturen des erscheinenden Beschlages (Condensation) auf dem staubigen und auf dem sauberen Theile bestimmte. Es trat bei künstlicher Bestäubung die Condensation 0° bis 17° über dem Thaupunkte ein, bei atmosphärischem Staube 1,8° bis 4,5°.

Der Nebel ist vielfach nur Staub mit mehr oder weniger Feuchtigkeit, kann aber auch in trockener Luft auftreten. Immer setzt er vielen Staub und ruhige Luft voraus und kann durch vermehrte Ausstrahlung der Luft zu weiterer Abkühlung und vermehrter Nebelbildung durch Condensation führen.

Wo nicht eine bestimmte Windrichtung den Staub vorzugsweise beeinflusst, da findet sich um so mehr Staub, je schwächer der Wind ist; daher sind die Anticyklonen staubreicher als die Cyklonen.

Auf dem Ben-Nevis werden künftig fortlaufend Staubbeobachtungen gemacht werden.

RANKIN. Les poussières de l'air au sommet du Ben-Nevis. Ciel et Terre. Rev. scient (3) 20, 817, 1890†.

Mit dem Apparate von AITKEN wurden Staubzählungen vorgenommen. Am 31. März 1890 wurden um $4^1/_2$ Uhr Nachmittags bei klarem Himmel 1785 Staubtheilchen im Cubikcentimeter gezählt, dann erreichte eine von SW kommende Wolke das Observatorium, und man fand um 6 Uhr die grösste beobachtete Zahl, 12862 Theilchen im Cubikcentimeter. Das Minimum wurde am 15. Juni gezählt, nämlich 50 um $10^h\ 30'$ und $11^h\ 42'$ Vormittags, nachdem um Mitternacht 937 gefunden worden waren. Die Staubmenge zeigte ein tägliches Maximum während des Luftdruckminimums am Nachmittage und ein tägliches Minimum während des Luftdruckminimums (?) am Morgen. Es scheint eine Beziehung zu den verticalen Luftströmen zu bestehen; auch das Vorhandensein von Nebel ist von Einfluss, nicht aber dessen Dichte.

W. HARGREAVES RAFFLES. The darkness of London air. Nature 43, 152—153, 1890/91†.

In zwei Londoner Bezirken, Hammersmith im Westende und Homerton im Ostende, etwa 9 miles von einander entfernt, wurde die Zahl der Tagesstunden bestimmt, während deren man künstliche Beleuchtung brauchte. Im December 1889, Januar und Februar 1890 betrugen diese Zahlen für Hammersmith 10, $3^1/_2$, 3, zusammen $16^1/_2$, für Homerton 68, 38, $9^1/_2$, zusammen $115^1/_2$ Stunden. Ausserdem wird die Hinderung photographischer Arbeiten durch den Nebel zahlenmässig dargestellt.

Max Haberland. Die Trübung der Atmosphäre in Folge der Katastrophe in Antwerpen am 6. September 1889. Das Wetter 7, 93—95, 1890†. [Met. ZS. 7, [76], 1890†.

Am 6. September entstand in Antwerpen eine grosse Explosion mit nachfolgendem Petroleumbrand Vom 7. September ab verbreitete sich in der vorher ganz ungetrübten Atmosphäre concentrisch von den Niederlanden aus eine Trübung, die am 10. September das Gebiet zwischen Scillys, Paris, Altkirch, Bromberg, Chemnitz, Hannover, Hamburg, Swinemünde, Neufahrwasser, Kopenhagen, Skagen, Oxö mit Nebel oder Dunst erfüllte. Am 12. und 13. September war das ganze Gebiet wieder frei. Diese Einzelheiten stellte der Verfasser mit Hülfe des Preussischen Meteorologischen Institutes fest, nachdem er in Neustrelitz am 11. September dichten Höhenrauch beobachtet hatte. Der ursächliche Zusammenhang mit der Antwerpener Katastrophe wird durch die Windbeobachtungen sehr wahrscheinlich gemacht.

Litteratur.

Agnes Giberne. The ocean of air. Meteorology for beginners. With a preface by the C. Pritchard. 8⁰. 340 S. London, Seeley and Co., 1890†.

Populäre Darstellung der Eigenschaften und Bestandtheile der Luft etc.; bemerkenswerthe Momentphotographien.

Maret. Atmospheric dust. Roy. Met. Soc. 15. Jan. 1890. Ref.: Nature 41, 358, 473—477, 1890†.

Vortrag über organische und vulkanische Staubmassen.

Mitchell Prudden. Dust and its dangers. New-York, Putnam, 1890. [Science 16, 361—362, 1890†.

Populär.

---

2 C. Lufttemperatur und Strahlung.

Referent: Prof. Dr. R. Börnstein in Berlin.

J. Hann. Ueber die Temperatur im Gebiete der Barometer-Maxima und -Minima. Met. ZS. 7, 457—460, 1890†.

Beobachtungen von Veeder (siehe folg. Ref.) am Mount Washington zeigten verticale Temperaturumkehr beim Vorüberziehen von Anticyklonen über den Berg. Depressionen dagegen werden meist von gesteigerten Temperaturdifferenzen zwischen Berg und Umgebung begleitet. Hazen behauptet neuerdings (Science Nr. 396, 5. Sept. 1890), auf dem Mount Washington wie auf dem Sonnblick verliefen die Temperaturänderungen in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle parallel mit der Umgebung. Dem gegenüber wird erläutert, dass die meisten Beobachtungsstationen allerdings viel häufiger in den Zwischengebieten zwischen Cyklone und Anticyklone lägen, als in diesen, und deshalb oben und unten ähnlichen Temperaturgang zeigten. Auch die Depressionen rufen keine Umkehrung hervor, sondern nur eine Vermehrung der Differenz. Wo aber die Maxima häufig sind, z. B. in den Ostalpen, kann die Umkehrung des Wärmeganges zur Regel werden. Ein von Hazen angeführter Fall, in welchem auf Pikes Peak grosse Kälte während einer Anticyklone geherrscht habe, wird auf Grund der Wetterkarte, welche eine seichte Depression zeigt, berichtigt.

M. H. Veeder. Temperature in storms and high areas. Science 16, Nr. 392, 79—80, 1890†. Met. ZS. 7, 457—458, 1890†.

Auf dem Mount Washinghon (New-England) ist die Temperatur höher, als in den umliegenden tieferen Stationen, wenn der Kern einer Anticyklone oben vorübergegangen ist. Seltener wird auch eine Inversion beobachtet bei gewissen Ausnahmezuständen in der Atmosphäre, die von sehr unregelmässig gestalteten Isobaren und Isothermen begleitet zu sein pflegen. Dagegen wächst die regelmässige Temperaturdifferenz zwischen Berg und Thal vor und nach dem Vorübergang von Cyklonen.

O. Vincent. La détermination de la température climatologique. Ann. Obs. Brux. 1890. [Met. ZS. 8, [71—72], 1891 †. Ciel et terre. Engineering 49, 173. Science 15, 190—191, 1890 †.

Es wurden Beziehungen der meteorologischen Elemente zur Wärmeempfindung des menschlichen Körpers gesucht und zu diesem Zwecke am neuen Observatorium zu Uccle Beobachtungen über die Temperatur der Haut des linken Handballens angestellt. Von Juni bis November 1889 gewann man 360 solche Werthe und verglich sie mit Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonnenstrahlung und Windstärke in der Weise, dass der Einfluss eines dieser vier meteorologischen Elemente aus Beobachtungen, bei denen die drei anderen Elemente gleich erschienen, hervorging. Dabei zeigte sich die relative Luftfeuchtigkeit ganz ohne Einfluss auf die Hauttemperatur und scheint also direct auf die Thätigkeit der Schweissdrüsen zu wirken. Im Uebrigen entsprach die Hauttemperatur etwa der Gleichung:

$$H = 26{,}5 + 0{,}3\,L + 0{,}2\,S - 1{,}2\,V,$$

worin L die Lufttemperatur, S die aktinometrische Differenz (Unterschied von Schwarzkugel- und Luftthermometer) in Grad Celsius, V die Windgeschwindigkeit in Metern pro Secunde bedeutet.

T. Russell. Cold waves. Ann. Rep. of the Chief Signal Officer, 1889, Pp. 147—155. Amer. Met. Journ. 7, 426—428, 1890 †. Amer. Journ. of science, Dec. 1890, 463—475. [Met. ZS. 8, [25], 1891 †.

Als Kältewelle gilt dem Signal Service eine Abkühlung um mindestens 20° F. (11,1° C.) in 24 Stunden, durch welche die Temperatur auf 40° F. (4,4° C.) oder tiefer sinkt. Eine Voraussagung solcher Kältewelle wird aber als eingetroffen auch dann schon angesehen, wenn die Abkühlung 15° F. beträgt und bis 45° F. herabreicht. Im Ganzen sind die misslungenen Kälteprognosen noch zu häufig, besonders im Nordwesten der Union. Die Treffer betragen insgesammt $^{6}/_{10}$, für strenge Kälte $^{10}/_{11}$, östlich vom Mississippi $^{16}/_{17}$. Drei Arten von Kältewellen werden unterschieden.

1. Im Gefolge von Depressionen, gewöhnlich westlich oder nordwestlich von deren Centrum, mit Abkühlung von 12° oder 14°, im Herbst und Winter bis zu 20°, besonders bei weit ausgedehnter Depression; milder werdend bei ostwärts gerichtetem Fortschreiten. Ursprung am Lake Superior, Colorado, seltener in Texas oder bei Florida.

2. In Verbindung mit barometrischen Maximis. Sie erscheinen in Montana, Dakota oder noch weiter nördlich, schreiten langsam gegen SE oder E fort (etwa 300 miles täglich) und treten entweder im Gefolge des Maximums auf oder mit diesem zugleich. Nur der erstere Fall bietet der Prognose gute Aussichten.

3. Zwischen Gegenden hohen und niederen Druckes. Diese Kältewellen sind die strengsten; sie schreiten rasch fort, bis 800 miles täglich, und bringen 20° und mehr Abkühlung auf Flächen von einer halben Million Quadratmeilen (engl.), während über dem dreifachen Gebiete die Temperatur um 10° sinkt. Dieser Form, welche beim Fortschreiten nach E milder wird, gehört wahrscheinlich der „Blizzard“ an.

RUSSELL sucht alle diese Erscheinungen der Abkühlung auf Vermischung verschiedener Luftschichten zurückzuführen.

SIDNEY M. BALLOU. Professor RUSSELL's theory of cold waves. Amer. Met. Journ. 7, 529—542, 1890/91 †.

Die Einzelheiten der RUSSELL'schen Theorie bestehen in der Annahme starker Abkühlung der oberen Luftschichten, verticaler Temperaturausgleichung durch Herabsinken der kalten Massen und weiterer Abkühlung am Boden unter Druckzunahme. Verf. sucht die Unzulässigkeit dieser Vorstellungen im Einzelnen nachzuweisen.

W. KÖPPEN. Studien über die Bestimmung der Lufttemperatur und des Luftdruckes. Erste Abhandlung: Untersuchungen über die Bestimmung der Lufttemperatur. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte 10, Jahrgang 1887, Nr. 2, Hamburg 1888†. 4°. 54 S. [Met. ZS. 7, [33—35], 1890†.

Um einwurfsfreie Temperaturbestimmungen zu erlangen, sind die Vorfragen zu beantworten: 1) wie erhält man der Thermometerkugel die genaue Temperatur der dieselbe augenblicklich umspülenden Luft? und 2) die Temperatur welcher Luft wollen wir messen, um das „Klima“ eines Ortes kennen zu lernen? Eine Reihe von Versuchen wird mitgetheilt, welche zur Lösung dieser Aufgaben dienen können.

Die ersten der geschilderten Beobachtungen beziehen sich auf den Einfluss von Strahlung auf verschiedenartige Thermometer und Beschirmungen. Vorversuche im Garten des Verf.

zu Eimsbüttel bei Hamburg im Sommer 1885 und Frühling 1886 zeigten, dass die meisten Beschirmungen (Pappe, Papier, blanke Stahlhülse) den Strahlungseinfluss erhöhten. Unter einem besonnten Regenschirme stand das Thermometer stets höher als im Schatten, theilweise auch höher als unbeschützt in der Sonne. Eine Reihe verschiedenfarbiger seidener Sonnenschirme wurde neben einander im Sonnenscheine auf einem Tische ausgespannt; die Thermometer unter den dunklen ergaben niedrigere Temperaturen, als unter den hellen.

In der Zeit vom 20. August bis 8. September 1886 wurden bei klarem Himmel auf dem Reservoir bei der Seewarte verschiedene Thermometer und Beschirmungen geprüft. Zu Grunde lagen dabei Beobachtungen im Schatten eines Backsteinthürmchens am SE-Rande des Reservoirs, wo die verschiedenen Thermometer mit und ohne Beschirmung oder Schleudern wesentlich identische Angaben zeigten. Die Abweichung von diesen Angaben wird „Strahlungsfehler" genannt. Derselbe betrug in directer Besonnung am wenigsten bei den kleinen Quecksilberthermometern, wenig mehr bei den Alkoholthermometern und bedeutend mehr noch bei den grösseren Quecksilberthermometern. Das grosse Gehäuse aus Zinkblech vermehrte die Strahlungsfehler aller Thermometer, am wenigsten diejenigen grosser Quecksilberthermometer. Die kleinen Blechgehäuse erniedrigten bei denselben Thermometern den Strahlungsfehler in sehr ausgesprochener Weise, bei den Stationsthermometern liessen sie ihn fast unverändert, während diese eine etwas grössere, aber immer noch sehr geringe Veränderung des Fehlers im doppelwandigen kleineren Gehäuse zeigten, wenn dies unten ganz offen ist und das Thermometergefäss in der Ebene des unteren Randes liegt. Beim Alkoholthermometer wird durch alle Gehäuse der Strahlungsfehler vermehrt, anscheinend wegen der starken Absorption der dunklen Wärmestrahlen im Vergleich zu den stärker brechbaren Strahlen.

Am 26. und 27. August 1887 wurden Versuche auf dem Grundstücke des Ballondetachements zu Lichterfelde bei Berlin und auf dem Dache des Berliner meteorologischen Instituts (alte Bauakademie) ausgeführt, welche die Vorzüge der Assmann'schen Aspiration darthaten, zugleich auch, dass bei mehrfacher Beschirmung der Strahlungsfehler trotz der Aspiration erheblich ist.

In Melbourne wurden von Neumayer 1857 Versuche mit Thermometern angestellt, deren Kugel mit weisser, schwarzer und rother Wasserfarbe dünn bestrichen war. Sie standen alle drei am

Tage über der Lufttemperatur, namentlich das schwarze, am wenigsten das weisse. In der Nacht blieben sie auch etwas höher, als die Lufttemperatur betrug, anscheinend ohne Einfluss der Bewölkung.

Es folgen Beobachtungen über locale Temperaturunterschiede, einschliesslich der Strahlungseinflüsse. Im Garten zu Eimsbüttel wurden im Sommer 1885 Thermometer abgelesen, ruhend und geschleudert in der Sonne, geschleudert im jüngst entstandenen Schatten, wo Umgebung und Boden theils kurz vorher, theils noch von der Sonne beschienen wurden, im alten Schatten (seit mehreren Stunden) und in einem fast dauernd beschatteten Winkel. Ueber diese Messungen sowie über diejenigen, welche im Sommer 1872 in Karabagh an der Südküste der Krim stattfanden, werden Zahlen mitgetheilt. Im sonnigen Klima der Krim lag an der Nord- und Westseite des Hauses bei hohem Sonnenstande die Temperatur des $1^1/_2$ m über dem Boden befindlichen Thermometers etwa 2° unter derjenigen der Lufttemperatur ausserhalb des Hauses. Beobachtungen, welche im Jahre 1873 im Centrum und am Rande von Petersburg angestellt wurden, zeigten in der Regel höhere Temperaturen im Inneren der Stadt, namentlich im Sommer, und im durchschnittlichen Betrage von mehr als 1°. Ganz Aehnliches ergaben die vergleichenden Beobachtungen in Eimsbüttel und an der Seewarte (Seemannshaus), bei denen die Temperaturdifferenz dieser beiden am Nord- resp. Südrande des ausgedehnten Häusercomplexes Hamburg-Altona liegenden Stationen deutlich von der Windrichtung abhing.

Es wird sodann über ähnliche Untersuchungen von Hann, Hazen, Aitken, Wild, Ssaweljew, Griffith, Gaster, Doberck berichtet, und mit einer Zusammenfassung der Resultate geschlossen.

J. Hann. Die Veränderlichkeit der Temperatur in Oesterreich. Wien. Denkschr. **58**, 99, 1891. Wien. Anz. 1890, 252—256†. Auszug Met. ZS. **9**, 46—61, 89—100, 1892†. [Naturw. Rundsch. **6**, 610—611, 1891†.

Die am 1. Dec. 1890 der Wiener Akademie vorgelegte Abhandlung schliesst sich der Reihe von Arbeiten an, welche durch Hann 1875 (Ueber die Veränderlichkeit der Tagestemperatur, diese Ber. **32**, 1144—1146, 1876) begonnen und durch andere Forscher (Döring, Kremser, Wahlén, Scott, Knipping) fortgesetzt wurde. Als „Veränderlichkeit“ wird dabei der Unterschied benachbarter Tagesmittel bezeichnet. Im ersten Theile der Abhandlung, welcher

Beobachtungen aus 53 österreichischen Stationen zu Grunde liegen, wird die mittlere Veränderlichkeit, im zweiten Theile die mittlere Häufigkeit bestimmmter Temperaturdifferenzen untersucht.

Die mittlere Veränderlichkeit ist zum ersten Male auf eine gleiche Zeitperiode (1871 bis 1880) reducirt, weil hierdurch allein örtliche Unterschiede deutlich erkennbar werden. Selbst zehnjährige Mittel der Veränderlichkeit weichen für den gleichen Ort erheblich von einander ab, wenn sie aus verschiedenen Perioden stammen, wie an den Zahlen für Wien von 1800 bis 1890 gezeigt wird. An dem Beispiel von Graz ist ersichtlich, wie sehr die Veränderlichkeit der Temperatur scheinbar herabgemindert werden kann durch sehr geschützte Aufstellung der Thermometer im Inneren einer Stadt. Die einzelnen Theile Oesterreichs zeigen folgende Mittelwerthe der Veränderlichkeit:

Bosnien	2,25°	Böhmen	1,81°
Schlesien	2,12°	Steiermark	1,76°
Ostgalizien und Bukowina	2,04°	Krain	1,75°
Westgalizien	1,98°	Kärnten	1,58°
Niederösterreich	1,98°	Südtirol	1,46°
Nordtirol	1,89°	Dalmatien	1,37°
Oberösterreich	1,88°	Nordküste der Adria	1,35°
Mähren	1,85°		

Bei diesen Zahlen sind indessen die hochgelegenen Stationen ausgeschlossen. Im Allgemeinen, aber nicht durchgängig, nimmt die Veränderlichkeit der Temperatur mit der Höhe zu; in den Alpen hat sie ihr Maximum etwa in 1400 bis 1800 m Höhe, um dann nach oben wieder abzunehmen. Die sehr hohen Stationen Säntis und Sonnblick (2500 und 3100 m) haben im Sommer (Mai bis September) und dadurch auch im Jahresmittel eine geringere Veränderlichkeit als tiefere Stationen. Die Extreme der Veränderlichkeit finden sich in Schafberggipfel (1780 m) mit 2,65° und Riva mit 1,15°. Von 76 Orten (benachbarte des Auslandes beigezogen) nimmt Wien (1,96°) den 52. Platz, Sonnblick (2,05°) den 57. ein. Auf der Südseite der Alpen ist die Veränderlichkeit kleiner als auf der Nordseite, sie nimmt nach Westen hin mit Annäherung an den Ocean ab.

In der Periode 1871 bis 1880 zeigte die mittlere Veränderlichkeit im Allgemeinen ein Maximum im December und ein Minimum im September; bei den Hochstationen trat das Minimum im Mai ein. Der Unterschied verschiedener Höhenlagen im jährlichen Gange der Veränderlichkeit, sowie die mittleren Maxima der Erwärmung und der Erkaltung werden untersucht.

Die mittlere Zahl der Tage im Jahre mit Veränderungen von mindestens 4° betrug in Bosnien 55,8, Galizien 45,1, Ober- und Niederösterreich 41,1, Nordtirol 38,3, Böhmen und Mähren 35,5, Steiermark 33,3, Kärnten und Krain 29,6, Dalmatien 15,4, Südtirol 14,1. Der grösste Gegensatz besteht wieder zwischen Schafberggipfel (64,2) und Riva (6,4 Tage).

Differenzen von 8° und darüber giebt es im Hochgebirge oberhalb 2000 m 7,6 im Jahre, in Bosnien 6,6, in Galizien 4,8, in Oesterreich 3,0, in Kärnten und Krain 2,5, in Steiermark 2,2, in Böhmen und Mähren 2,1, in Dalmatien 0,9, in Südtirol 0,3. Die grösseren Erkaltungen sind überall häufiger, als die gleich grossen Erwärmungen.

An den Stationspaaren Sonnblick-Salzburg und Obir-Klagenfurt wird die Häufigkeit der Erwärmungen im Verhältniss zu jener der Erkaltungen, sowie die Häufigkeit des Zeichenwechsels in den Temperaturdifferenzen benachbarter Tage untersucht, und nur geringfügige Unterschiede zwischen Berg und Niederung gefunden. Ferner beträgt die mittlere Dauer der Erkaltungen in grosser Höhe 2,30, in der Niederung 2,14 Tage, diejenige der Erwärmungen oben 2,57, unten 2,42 Tage. In einem durchschnittlichen Monat passiren oben $6^1/_2$, unten 7 Temperaturwellen (d. i. Erwärmungs- + Erkaltungsdauer). Die Temperaturwellen scheinen ihre grösste Länge im März mit 5,11 und im September mit 4,48 Tagen, die kleinste Länge im Juli und December mit 4,64 Tagen zu erreichen.

Eine Abhängigkeit der Grösse der Temperaturveränderlichkeit von der Sonnenfleckenperiode ist in den 90 Jahresmitteln von Wien nicht nachzuweisen.

Robert H. Scott. The variability of the temperature of the British Isles, 1869—1883, inclusive. Proc. Roy. Soc. 47, 303—363, 1890 †. Auszug Met. ZS. 7, 344—347, 1890 †.

Die nach Hann als Differenz benachbarter Tagesmittel definirte Veränderlichkeit der Temperatur ist für die Stationen Valencia, Armagh, Glasgow, Aberdeen, Falmouth, Stonyhurst, Kew aus den stündlichen Angaben der Thermogramme für die 15 Jahre 1869 bis 1883 berechnet werden, daneben die Häufigkeit von positiven und negativen Aenderungen über 10, 15, 20°, sowie von Aenderungen zwischen 0 und 0,9°, 1,0 und 4,9°, 5,0 und 9,9°, 10,0 und 14,9°, 15,0 und 19,9°, 20,0 und 24,9°; ferner die Zahl der Fälle, in welchen das Tagesmittel zwischen 10 und 19,9°, 20 und 31,9°,

32 und 39,9°, 40 und 49,9°, 50 und 59,9°, 60 und 69,9°, 70 und 79,9° lag. Alle diese auf Fahrenheitscala bezogenen Zahlen sind in ausführlichen Tabellen, die letztgenannten Häufigkeitszahlen ausserdem auf einer Curventafel mitgetheilt.

OSCAR DÖRING. La variabilidad interdiurna de la temperatura en algunos puntos de la Republica Argentina y de la América del Sur en general. Ciudad de Córdoba. Bol. Acad. Nac. Cordoba 12 [1a], 55—106, 1890†.

In Fortsetzung der entsprechenden Studien für Buenos Aires, Bahia Blanca, Ushaiá, Concordia, San Juan (diese Ber. 40 [3], 305, 306, 1884 und 42 [3], 315, 317, 1886) hat der Verf. hier für Córdoba die Veränderlichkeit der Temperatur, nämlich die Differenz benachbarter Tagesmittel, untersucht. Die Station liegt in 31° 24′ 8″ südlicher Breite, 4° 16′ 48″ westlicher Länge, 406 m hoch in einem Thale; es wurden Beobachtungen des Verf. von November 1882 bis December 1887 benutzt, welche täglich die Temperaturen um 7^a, 2^p, 9^p, sowie beide Extreme umfassten. Der wahrscheinliche Fehler der Veränderlichkeit bei diesen Zahlen betrug in Tausendstel Celsiusgraden:

2^p	7^a	M	m	9^p	$\frac{7+2+9}{3}$	$\frac{M+m}{2}$
178	174	158	151	134	111	104

Die mittlere Veränderlichkeit war für 7^a, 9^p und das Minimum 3,0°, für das Maximum 3,6°, für 2^p 3,8°, für die Tagesmittel nahezu 2,3°.

Dabei lag für das Mittel $(7+2+9)/3$ das Maximum der Veränderlichkeit im December (2,8°), das Minimum anscheinend im Februar (vielleicht bei längerer Beobachtungszeit im Juni), die Amplitude war 0,8°; das Mittel $(M+m)/2$ zeigte ein Minimum der Veränderlichkeit im Februar (1,9°), Maximum im August (2,65°). Die Veränderlichkeit für 7^a, 9^p und m hatte ein Maximum im Winter und Minimum im Sommer, für 2^p und M dagegen Maxima im Sommer und Frühling, Minimum im Juni. Das Mittel $(M+m)/2$ scheint hiernach nicht ein brauchbarer Ersatz für das aus drei Terminbeobachtungen berechnete Tagesmittel zu sein.

Die mittlere Anomalie beträgt nach Beobachtungen der Oficina Met. Argent. 1873 bis 1887, veröffentlicht von GUALTERIO G. DAVIS, 0,87°, und ihre Monatsmittel liegen zwischen 1,19° (Juni) und 0,49°

(April); das Jahresmittel der Temperatur zeigte eine mittlere Anomalie von 0,40°. Um den wahrscheinlichen Fehler auf 0,1° herabzubringen, wären für das Jahresmittel 12, für die Monatsmittel 60 Beobachtungsjahre erforderlich.

Stellt man die Häufigkeit der Temperatursprünge im Betrage von 0 bis 2°, 2 bis 4° u. s. w. bis 10 bis 12° zusammen, so lassen die beiden Mittelbildungen $(7 + 2 + 9)/3$ und $(M + m)/2$ im Jahresdurchschnitt keinen merklichen Unterschied erkennen, wohl aber bei Betrachtung der einzelnen Jahreszeiten und Monate. Die Sprünge unter 2°, hergeleitet aus $(7 + 2 + 9)/3$, erstrecken sich auf mehr als das halbe Jahr (189,5 Tage), diejenigen zwischen 2 und 3,9° auf fast ein Drittel (111,7 Tage); solche von 10 bis 12° kamen nur an 1,7 Tagen im Jahre vor. Die Wahrscheinlichkeit der Sprünge unter 2° beträgt im Jahre 51,7, im Februar 65,2, im December 40,8 Proc. Die Wahrscheinlichkeit, dass keine Aenderung eintritt, beträgt im Januar 3,9, im August 2,6, im Februar, April, Mai, Juni, September 2,0, im März, Juli, November 1,2, im October und December 0,6 Proc.

Unter den Sprüngen sind die Steigerungen häufiger. Auf je 100 Steigerungen kommen im Jahresdurchschnitt 78 Abkühlungen, im Februar 64, im August 89. Von diesen aus $(7 + 2 + 9)/3$ berechneten Zahlen weichen diejenigen aus dem Mittel $(M + m)/2$ etwas ab. Die Betrachtung der Gruppen von auf einander folgenden Tagen mit Erwärmung oder mit Abkühlung lässt erkennen, dass die Wahrscheinlichkeit eines Zeichenwechsels im Temperaturgange 0,50 beträgt. Die Erwärmung dauerte durchschnittlich 2,23 Tage, die Abkühlung 1,74 Tage.

Die Zahl der Gruppen auf einander folgender Tage betrug:

	Erwärmung	Abkühlung
3 Tage und mehr	29,6 (30,5)	17,4 (17,6)
4 Tage und mehr	16,1 (15,2)	5,4 (5,4)
6 Tage und mehr	1,6 (2,5)	0,6 (0,2)

Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf San Juan und gestatten einen Vergleich behufs Nachweis der trotz der kurzen Beobachtungszeit genügenden Sicherheit der hier mitgetheilten Resultate.

In umfangreichen Tabellen wird das benutzte Zahlenmaterial zusammengestellt.

Alfred Angot. Sur l'amplitude de la variation diurne de la température. C. R. 110, 1189—1190, 1890†. [Naturw. Rundsch. 5, Nr. 32, 1890. [Met. ZS. 7, [87—88], 1890†.

Ist n die Bewölkung, a das Monatsmittel der täglichen Temperaturamplitude, a_0 derjenige Werth von a, welcher $n = 0$ entspricht, l die Länge der Sonne, r deren Abstand von der Erde, so wird die Abhängigkeit der Wärmeschwankung von der Bewölkung und von der Jahreszeit ausgedrückt durch die Gleichungen:

$$a = a_0 (1 + bn + cn^2)$$

und

$$a_0 = \frac{1}{r^2} (A + B \sin l + C \cos 2l),$$

oder durch die eine Gleichung:

$$a = \frac{K}{r^2} (A + B \sin l + C \cos 2 l),$$

worin K von der Bewölkung allein abhängt.

Auf Grund 15jähriger stündlicher Beobachtungen im Parc Saint-Maur hat Verf. die Werthe der Constanten a, b, c, A, B, C, sowie für die einzelnen Monate die vom Einfluss der Bewölkung befreiten Grössen a_0 der täglichen Amplitude berechnet und zusammengestellt.

K. Hegyfoky. Temperatursprünge und Witterungsvorgänge zu Budapest 1873 bis 1882. Met. ZS. 7, 397—399, 1890†.

Im Ganzen kamen während der oben genannten 10 Jahre 379 Temperaturwechsel von 4,1° oder mehr zwischen benachbarten Tagen vor. In Procenten ausgedrückt, war dabei die Vertheilung nach warmer und kalter Jahreszeit diese:

	Erwärmungen	Erkaltungen
April bis October	37	62
November bis März	63	38
Jahr	41	59

Für die Aenderung der übrigen meteorologischen Elemente fand man die folgenden procentischen Häufigkeitszahlen.

Bei Erwärmungen von gestern zu heute um 4,1° und mehr:

Luftdruck:	Zunahme	Abnahme	Keine Aenderung
April bis October	37	63	—
November bis März	18	79	3

Dampfdruck:	Zunahme	Abnahme	Keine Aenderung
April bis October	89	11	—
November bis März	97	1	—
Relative Feuchtigkeit:			
April bis October	23	73	4
November bis März	20	74	6
Bewölkung:			
April bis October	33	60	7
November bis März	43	51	6
Windstärke:			
April bis October	24	67	9
November bis März	66	25	9

Windrichtung:		N	E	S	W	C
April bis October	Gestern	22	8	6	50	14
	Heute	13	12	17	30	28
November bis März	Gestern	18	16	9	25	32
	Heute	14	13	11	42	20

Bei Erkaltungen:

Luftdruck:	Zunahme	Abnahme	Keine Aenderung
April bis October	65	94	1
November bis März	74	25	1
Dampfdruck:			
April bis October	10	88	2
November bis März	6	94	—
Relative Feuchtigkeit:			
April bis October	70	28	2
November bis März	62	38	—
Bewölkung:			
April bis October	72	24	4
November bis März	42	52	6
Windstärke:			
April bis October	78	17	5
November bis März	34	55	11

Windrichtung:		N	E	S	W	C
April bis October	Gestern	24	10	14	35	27
	Heute	16	5	3	58	8
November bis März	Gestern	18	6	8	48	20
	Heute	19	9	5	43	24

F. AUGUSTIN. Untersuchungen über die Temperatur von Prag. **Prag. Ber., Mathem.-naturw. Cl. 2, 357—384, 1889, Prag 1890†. [Met. ZS. 7, [66], 1890†.**

Die bearbeiteten Temperaturbeobachtungen wurden im Hofraume des Clementinum zu Prag in 50° 5′ N, 14° 25′ östl. von

Greenw. und 202 m (1840 bis 1845 etwa 5 m niedriger) in den Jahren 1840 bis 1888 angestellt. Erst seit 1871 wurden die Zahlen durch entsprechende Correctionen auf die Angaben von Normalthermometern zurückgeführt, die ganze ältere Reihe entbehrte der Vergleichung oder Controle der benutzten Thermometer. Zwar hat HORNSTEIN die seit April 1841 gebrauchten Thermometer nachträglich (1871/72) genau untersucht, doch ist es zweifelhaft, ob diese nachträglich ermittelten Correctionen bei dem oft langsamen Aufrücken des Eispunktes auch wirklich auf die früheren Beobachtungen Anwendung finden dürfen. Der Vergleich mit anderen Stationen, welcher hierüber Aufschluss geben kann, ist für böhmische Stationen wegen Mangels an fortlaufenden Beobachtungen aus den in Betracht kommenden Jahren nicht ausführbar, es wurden daher entferntere Stationen verglichen, nämlich die Beobachtungen von Wien, Krakau, Breslau, Torgau, Bayreuth und München benutzt. Die Vergleichung zeigt, dass nur die seit 1871 in Prag gewonnenen Zahlen als ganz zuverlässig gelten können. Daher werden die aus den Jahrgängen 1871 bis 1885 gewonnenen Differenzen zwischen Prag und den anderen Stationen benutzt, um die annähernd wahren monatlichen Mitteltemperaturen für die Perioden 1841 bis 1870 und 1851 bis 1870 herzuleiten, und dabei findet sich, dass die wirklichen Correctionen des Thermometers kleinere Werthe haben, als die nachträglich an dem Instrumente gefundenen.

In Tabellen werden die so hergeleiteten corrigirten Zahlen der monatlichen Temperaturmittel von Prag für die einzelnen Jahre 1840 bis 1888, sowie für je fünf Jahre der Periode 1840 bis 1885 und ebenso die Abweichungen vom 45 jährigen Gesammtmittel angegeben. Die Mittelwerthe für 1841 bis 1885 betragen:

Januar	— 1,54°	Juli	19,27°
Februar	0,03°	August	18,69°
März	3,13°	September	14,85°
April	8,73°	October	9,44°
Mai	13,62°	November	3,31°
Juni	17,58°	December	— 0,18°
		Jahr	8,91°

K. KOLBENHEYER. Die Temperaturverhältnisse von Zakopane. Met. ZS. 7, 356—358, 1890†.

Im 32. Bande der Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, 1886, findet sich eine

Zusammenstellung dreissigjähriger Temperaturmittel verschiedener Stationen. Dabei wird vom Verf. MARGULES die Bemerkung gemacht, dass die Beobachtungen von Zakopane 1877 bis 1882 sehr veränderliche Differenzen gegen Poronin zeige, weil die Aufstellung oft geändert sei, und es werden nur die Jahrgänge 1884 und 1885 von Zakopane benutzt. KOLBENHEYER zeigt, dass eine Verwechselung verschiedener in und bei Zakopane angestellter Beobachtungsreihen stattgefunden hat. Es kommen in Zakopane nur zwei Stationen in Betracht, Zakopane I im Eisenwerke ($\varphi = 46^0\ 16'$ N, $\lambda = 20^0\ 0'$ östl. von Greenw., H = 1000 m), gelegen in einer engen, kaum 300 m breiten, von N nach S streichenden Schlucht, und Zakopane II im Dorfe ($\varphi = 49^0\ 18'$ N, $\lambda = 19^0\ 57'$ östl. von Greenw., H = 830 m), in einem verhältnissmässig weiten, von W nach E sich hinziehenden Thale. Mit Hülfe der von KARLINSKI (Ueber die periodischen Aenderungen der Temperatur in Krakau) gegebenen Correctionen wurden für beide Stationen die rohen monatlichen Temperaturmittel auf wahre Mittel reducirt, und hierauf durch Differenzen gegen Poronin (742 m) und gegen Kirche Wang (870 m) die Mittel für 1876 bis 1885 hergeleitet. Dieselben lauten im Durchschnitt:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Zakopane II:	— 5,8	— 3,2	— 1,2	5,0	9,0	13,5	15,1	13,9	11,0	6,0	— 0,3	— 4,0	4,9
Zakopane I:	— 4,7	— 4,1	— 1,6	3,5	8,1	12,8	14,8	13,9	10,2	5,6	— 1,0	— 3,7	4,5
Poronin, zehnjährig, zum Vergleich:	— 6,0	— 3,4	— 1,2	5,2	9,8	14,0	15,1	13,9	10,9	5,7	— 0,7	— 4,1	4,9

In Folge der hierbei erkennbaren Temperaturumkehrung mit wachsender Seehöhe wurden die entsprechenden zehnjährigen Mittel für alle im Dunajecthale gelegenen Stationen berechnet, und so erhielt man:

	Neu-Sandez 290 m	Szczawinca 491 m	Maniowy 527 m	Neumarkt 594 m	Czarny-Dunajec 677 m
December . .	— 1,9	— 3,7	— 4,1	— 4,5	— 3,7
Januar . . .	— 3,1	— 4,8	— 6,0	— 6,7	— 4,8
Februar . . .	— 0,6	— 2,4	— 3,5	— 4,0	— 2,3

	Poronin 742 m	Zakopane II 830 m	Zakopane I 1000 m
December . .	— 4,1	— 4,0	— 3,5
Januar . . .	— 6,0	— 5,8	— 4,7
Februar . . .	— 3,4	— 3,2	— 4,1

A. Cancani. Sul valore normale delle temperature medie mensile ed annua di Roma. Atti R. Acc. dei Lincei (4) 6, 17, 1890; bespr. von J. Hann: Met. ZS. 7, 275—276, 1890†.

Auf Grund sechsjähriger (1884 bis 1889) Aufzeichnungen eines Thermographen von Richard zu Rom werden die Correctionen berechnet, durch welche die Temperaturmittel $^1/_4$ ($9^a + 9^p$ + Max. + Min.) auf wahre 24stündige Mittel reducirt werden können. Dieselben schwanken nach Jahrgängen nicht unerheblich und scheinen auch nach Oertlichkeiten verschieden zu sein, wie der Vergleich mit Mailand und Neapel lehrt. Alle Monats- und Jahresmittel von December 1854 bis November 1889 werden tabellarisch mitgetheilt. Hann fügt die Abweichungen der Jahrgänge 1856 bis 1885 von den dreissigjährigen Mitteln und die hieraus berechnete Veränderlichkeit der Monatsmittel für Rom hinzu.

A. Woeikof. Die Temperatur des Jahres Mai 1889 bis April 1890 in St. Petersburg. Met. ZS. 7, 316—317, 1890†.

Das Jahr war ungewöhnlich warm, in den Monaten October bis April mehr als 2,5° über dem Mittel, nur im Juli, August und September etwas darunter. Die gesammte mittlere Abweichung vom Mittel betrug 3,6° und stieg in den 130 Jahren der Petersburger Beobachtungen nur einmal höher, nämlich 1821—1822 auf 4,2°. Die normale Reihenfolge der Monate war nicht gestört, wie so oft in warmen Wintern, sondern es war, als ob Petersburg in ein viel wärmeres und dabei continentales Klima übergesiedelt wäre. Nur der März war 1° wärmer, alle übrigen Monate hatten eine ähnliche Temperatur, wie das langjährige Mittel von Kiew beträgt, wobei zu beachten, dass Kiew auf dem gleichen Meridian, aber $9^1/_2$° südlicher als Petersburg liegt. Der März war in den 130 Jahren nur zweimal, der April nur viermal wärmer als 1890. In der Zahl der in der ganzen 130jährigen Periode wärmsten Tage standen die Monate October und April dieses Jahres und überhaupt das Jahr unerreicht da, ebenso in der Zahl zwischen dem letzten Sommertage im Herbst und dem ersten im Frühjahr (207 gegen 268 im Mittel). Als Sommertage sind dabei die Tage mit einer Temperatur von 16° und darüber bezeichnet, entsprechend der Mitteltemperatur des Petersburger Sommers 16,2°.

In den 141 Tagen seit dem 11. December sind nur 21 mit Temperaturen unter dem Mittel, keiner mit einer Abweichung von

— 5°, und die Summe der negativen Abweichungen ist nur — 47° gegen 635° positive Abweichung in 119 Tagen; und die positiven Abweichungen dauern noch fort.

P. Schreiber. Die Wärmebewegung in der Zeit vom 21. April bis 20. Juni. Met. ZS. 7, 349—351, 1890†.

Die täglichen Mitteltemperaturen der genannten Zeit aus 77 Jahrgängen, beobachtet in Leipzig, zeigten eine Anzahl von Schwankungen, die in den verschiedenen Jahren ziemlich gleich zu sein schien, und als Dauer der einzelnen Perioden etwa sechs Tage. Im Mittel findet sich, dass die Lufttemperatur in der Zeit vom 21. April bis 20. Juni (natürlich nach Abzug der Bewegung in der täglichen Periode) erst 3,17 Tage um 5,65° ansteigt, dann in 2,41 Tagen um 4,99° sinkt, also in den ersten 5,58 Tagen um 0,66° erhöht wird. Wären alle nachfolgenden Schwankungen von gleicher Dauer und Grösse, so müsste ihre Gesammtzahl 11,75 in den betrachteten 60 Tagen betragen und die Temperatur dabei im Ganzen um 7,10° steigen. In Wirklichkeit fanden durchschnittlich nur 10,94 Anstiege und 10,91 Abstiege statt, und der 20. Juni war um 7,4° wärmer als der 21. April. Die Zahl der Wärmeanstiege schwankt zwischen 7 (1857) und 15 (1884), ihre Häufigkeitszahlen sind:

Zahl der Anstiege	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Absolute Zahl der Fälle	1	4	13	15	15	14	10	4	1
Procent	1	5	17	20	20	18	13	5	1

Die Grösse der mittleren Wärmeanstiege lag zwischen 3,8° (1872) und 7,2° (1867) und zeigt folgende Häufigkeitszahlen:

Grenze der mittleren Wärmeanstiege	3,1 3,5	3,6 4,0	4,1 4,5	4,6 5,0	5,1 5,5	5,6 6,0	6,1 6,5	6,6 7,0	7,1 7,5	7,6 8,0	8,1 8,5
Absolute Zahl der Fälle	0	1	7	16	19	12	6	6	5	4	1
Procent	0	1	9	21	25	16	8	8	6	5	1

In Betreff der Aenderung von Periodendauer und Amplitude fand sich, dass die Grösse des Anstieges um so kleiner zu werden scheint, je mehr man sich dem Wärmemaximum nähert. Auf die Erscheinung der Wärmeabstiege scheint die Stellung in der Jahresperiode keinen Einfluss zu haben.

Bei dieser ganzen Untersuchung wurden Temperaturrückfälle von weniger als einem Grad unberücksichtigt gelassen. Eine Anzahl von Curven zeigt den Gang der täglichen Temperaturmittel

in dem betrachteten Jahrestheile für einzelne Jahre und mehrjährige Mittel, sowie den Gang der Extreme in 25jährigen Mittelwerthen.

E. Renou. Le mois de mai 1890 à l'observatoire du Parc de Saint-Maur. Froid du 1. juin. C. R. 110, 1127—1128, 1890†.

Der Mai hatte auffallend geringen Luftdruck, durchschnittlich Mittags 753,65 mm in 49,38 m Höhe; seit 1757 ist in Paris nur 1856 der gleiche und 1819 ein etwa um 0,2 mm niedrigerer Barometerstand des Mai beobachtet worden. Die mittlere Temperatur betrug 14,0° und lag 0,7° über dem normalen Mittel. Von den 12 Gewittertagen brachte der letzte (25.) über dem nordwestlichen Theile von Paris starken Hagelfall, während gleichzeitig im Park St. Maur weder Regen noch Hagel zu beobachten war.

Am 1. Juni zeigte das beschirmte Minimumthermometer 2,7°, ein anderes Minimumthermometer mit Alkoholfüllung und grüner Kugel, auf Rasen liegend, sank bei Sonnenaufgang bis —3,3°, während der Rasen bereift war. Das Temperaturminimum der Marne betrug dabei um $6^1/_2$ Uhr früh 17,15°. Reif war im Park St. Maur auch am 10. Juli 1881 beobachtet worden, wobei das beschirmte Minimumthermometer 2,1° zeigte.

M. A. Veeder. Sudden rises of temperature. Nature 42, 81, 1890†.

In Nature 41, 550 ist erwähnt, dass in Grossbritannien plötzliche und beträchtliche Zunahme der Temperatur häufiger als eben solche Abnahme vorkommt, umgekehrt wie in Indien. Aehnliches ist auch in Nordamerika beobachtet, besonders bei warmen, sogenannten „Chinookwinden" des Westens. Im Osten sind dieselben nicht bekannt, dort finden sich dagegen die als „Kältewellen" bezeichneten Abkühlungen.

S. A. Hjeltström. Ueber die Leitfähigkeit des Schnees. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 46, 669—676, 1889. [Wied. Beibl. 14, 1196—1197, 1890†.

In 1, 11, 21 und 31 cm unter der Oberfläche des Schnees befanden sich Thermometer, gegen die Sonnenstrahlung durch eine im Süden befindliche Schneebank geschützt. Aus achttägigen Beobachtungen ergaben sich die folgenden Temperaturmittel:

Tiefe	2^a	5^a	8^a	11^a	2^p	5^p	8^p	11^p
1 cm	—14,1	—14,5	—13,8	—7,9	—4,9	—7,1	—12,1	—13,3
11 „	— 9,0	—10,3	—10,8	—9,3	—7,0	—5,7	— 6,4	— 7,7
21 „	— 4,8	— 5,5	— 6,0	—6,2	—5,6	—4,8	— 4,1	— 4,3
31 „	— 2,3	— 2,5	— 2,8	—3,2	—3,2	—2,9	— 2,6	— 2,2

Nimmt man die specifische Wärme des Schnees gleich der des Eises zu 0,50 und seine Dichte auf Grund der von Hjeltström ausgeführten Messungen zu 0,183 an, so folgt nach Ångström's Formeln eine auf Centimeter, Celsiusgrade und kleine Calorien bezügliche absolute Wärmeleitungsfähigkeit von 0,0304 im Mittel, das ist etwa nur ein Siebentel der Leitungsfähigkeit feuchten Thones (0,226).

A. Müttrich. Ueber den Einfluss des Waldes auf die periodischen Veränderungen der Lufttemperatur. ZS. f. Forst- u. Jagdw. 1890, H. 7 (Juli), 39 S. m. 3 Taf.†. Met. ZS. 8, 41—61, 1891†.

Es wurden die Beobachtungen von 17 forstlich-meteorologischen Stationen benutzt, welche, in der Nähe von Waldgrenzen liegend, aus je zwei benachbarten Abtheilungen bestehen, einer auf freiem Felde (Feldstation) und einer im Walde (Waldstation); an beiden werden die Beobachtungen unmittelbar nach einander ausgeführt. In der Regel sind sie nicht unter 200 m von der Waldgrenze entfernt und ausserdem so ausgewählt, dass die verschiedenen klimatischen Lagen (Küste, Binnenland, Ebene, Gebirge), sowie die Hauptholzarten (Kiefer, Fichte, Buche) vertreten sind. Die zu Beobachtungen im Schatten dienenden Thermometer sind durch Schutzkästen vor directer Bestrahlung gehütet, während die Luft ungehinderten Zutritt hat. Die Thermometerkugeln sind an allen Stationen im Durchschnitt 1,8 m vom Boden entfernt, ausserdem befinden sich auf den Waldstationen auch noch Thermometer in den Mitten der Baumkronen, 7,5 bis 16 m hoch. Die Beobachtungen fanden täglich um 8^a und 2^p statt.

Zur Orientirung wird zuerst eine Beobachtungsreihe angeführt, bei welcher vom 15. bis 30. Juni 1879 in Eberswalde an einer Feld- und Waldstation die Temperatur zweistündlich abgelesen wurde. Dabei fand sich die Temperatur im Walde Nachts höher und Tags niedriger als im Freien; kurz nach 5^a und kurz nach 8^p waren beide Temperaturen gleich, das Maximum im Walde um $0{,}9^0$ niedriger und das Minimum $0{,}6^0$ höher als im Freien, und es trat im Walde das Maximum etwa eine halbe Stunde später, das Minimum etwa eine Viertelstunde früher ein als im Freien.

Die sorgfältige Zusammenstellung und Discussion der Extremtemperaturen an den vorerwähnten 17 Stationen führt zu folgenden Ergebnissen in Betreff der täglichen Temperaturschwankung in 1,8 m Höhe: Im Freien wächst die Grösse der täglichen Schwankung in den ersten Monaten des Jahres langsam, dann rascher bis zum Maximum im Juni, seltener im Mai, hierauf folgt langsames Sinken bis gegen den September, dann rascheres Sinken und Minimum im December. Im Walde ist die Schwankung stets kleiner als im Freien. Sie steigt anfangs langsam, dann rascher; im Fichten- und Kiefernwalde erreicht sie im Juni resp. Mai ihr Maximum, nimmt im Juli stark, im August weniger ab, dann wieder stark im September und October und schwächer bis zum Minimnm im November resp. December. Im Buchenwalde erfolgt plötzliches und starkes Abnehmen der täglichen Schwankung bereits im Juni; dann bleibt sie bis August ziemlich constant, sinkt langsam bis October und noch langsamer bis zum Minimum im December. Der Einfluss des Waldes auf die Grösse der täglichen Temperaturschwankung beträgt für Fichten, Kiefern, Buchen in den Winter- und ersten Frühlingsmonaten resp. 2,3°, 1,2°, 0,8°; im Sommer und ersten Herbstmonat resp. 3,7°, 2,8°, 4,1°. In der Baumkrone stimmen die Jahrescurven für die tägliche Temperaturschwankung der Form nach mit denen in der Nähe des Waldbodens überein. Die Werthe der Schwankung sind im Buchenwalde während der Monate Juni bis October oben etwa 0,9° grösser als unten und 2,5° kleiner als im Freien; in den übrigen Monaten sowie im Nadelwalde ist der Unterschied zwischen oben und unten meist gering oder schwankend.

Der Einfluss des Waldes auf die in 1,8 m Höhe beobachteten mittleren Maxima und Minima der Lufttemperatur besteht stets in einer Annäherung der Extreme.

Er beträgt im Durchschnitt für die Maxima (Minima):

	Dec. Jan., Febr.	März, April, Mai	Juni, Juli, Aug.	Sept., Oct., Nov.
auf den Fichtenstationen	1,07° (0,94°)	1,97° (0,95°)	2,67° (1,35°)	1,77° (0,92°)
„ „ Kiefernstationen	0,58 (0,46)	1,07 (0,50)	2,05 (0,69)	1,40 (0,65)
„ „ Buchenstationen	0,55 (0,31)	0,70 (0,45)	3,24 (1,01)	1,51 (0,74)

Der Gang des Einflusses ist im Laufe des Jahres für die Stationen mit gleichartigem Waldbestande im Grossen und Ganzen derselbe, unterscheidet sich aber nach den verschiedenen Formen, insbesondere der Dichtigkeit des Bestandes.

In Betreff des Einflusses von Wald auf die mittleren Monats- und Jahrestemperaturen werden allgemeine Schlüsse noch nicht gezogen, sondern nur für die Beobachtungszeiten 8a und 2p die Monatsmittel aller Stationen angegeben. Registrirthermometer von RICHARD Frères sind in Eberswalde an der Feld- und Waldstation im Gange, und ihre Angaben sollen später benutzt werden.

F. ECKERT. Beobachtungsergebnisse der neueren forstlich-meteorologischen Stationen im Deutschen Reiche. Met. ZS. 7, 367—378, 1890†.

Aus den von MÜTTRICH herausgegebenen Jahresberichten über die Beobachtungsergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen werden die siebenjährigen (1879 bis 1885) Mittelwerthe der Monate April bis October für Temperatur, absolute und relative Feuchtigkeit angegeben, gemessen um 8a und 2p, im Walde in 1,5 m (Kopfhöhe) und in den Baumkronen, im Freilande 1,5 m über dem Boden. Die eingehende Besprechung der Einzelheiten und der Vergleich mit den in Ried (Niederösterreich) 0, 5, 11 und 15,5 m über dem Boden angestellten Beobachtungen ergeben, dass die Temperatur bei Tage übereinstimmend in den Baumkronen höher gefunden war als darunter, bei Nacht zeigten die deutschen Waldstationen dasselbe, während im Rieder Buchenwalde die letzten Nachtstunden eine geringe Abnahme der Temperatur von Kopf- bis zur Kronenhöhe zeigten. Vielleicht liegt diese Abweichung an der Verschiedenheit der Zeiten, zu welchen das nächtliche Temperaturminimum in Kopf- und in Kronenhöhe eintritt. Die Gegenüberstellung von Wald und Freiland ergab gleichfalls bei Tage völlige Uebereinstimmung der Beobachtungen der Rieder mit den deutschen Stationen; Nachts dagegen wurde in Ried die Waldluft bei gleichzeitiger Ablesung kälter gefunden als über dem Freilande, abweichend von den deutschen Beobachtungen. Da nun erfahrungsmässig die Temperatur über freiem Felde tiefer sinkt als im Walde, so werden die Rieder gleichzeitigen und umgekehrt scheinenden Beobachtungen wiederum durch die verschiedene Eintrittszeit des Temperaturminimums in Wald und Freiland erklärt.

Der Gang der absoluten und der relativen Feuchtigkeit zeigt Uebereinstimmung zwischen Ried und den deutschen Stationen, ebenso auch der Betrag der relativen Feuchtigkeit. Der Dampfdruck dagegen hat verschiedene Werthe, und es wird dieser Umstand der Verschiedenheit der örtlichen Lage, der Exposition

(geschützt oder nicht geschützt), der Bodenbeschaffenheit, Vegetationsdecke, Umgebung (Teiche, Bäche) oder der Meereshöhe zugeschrieben.

J. Ritter von Lorenz-Liburnau u. F. Eckert. Untersuchungen über die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft unter, in und über den Baumkronen des Waldes, sowie im Freilande. Resultate forstlich-meteorologischer Beobachtungen insbesondere in den Jahren 1885 bis 1887. I. Theil. 97 S. 4°. 6 Tafeln. Wien, Frick, 1890. Mitth. vom forstl. Versuchswesen in Oesterr., 12. H. Ref. v. F. Eckert: Met. ZS. 7, 361—367, 1890†.

Der Schrift liegen Beobachtungen zu Grunde, welche an einer Parallelstation in Ried am Riederberge (Niederösterreich), sowie an einer solchen bei Karlslust (Niederösterreich) und in geringerem Maasse im Staatsforste Panovic bei Görz gewonnen wurden. An den beiden erstgenannten Orten kam die „physikalisch-experimentelle Methode“ zur Anwendung, d. h. man sah ab von den sonst üblichen Gerüsten und benutzte für die jeweilige Wald- resp. Feldstation einen fest in den Boden gerammten und verspreizten Mast, an dem die Instrumente mittelst eines sehr gut gearbeiteten Klobens und einer durchgezogenen Leine immer gleichzeitig in die gewünschte Höhe gehisst wurden. Zur Temperaturmessung diente ein von Osnaghi als „Waldpsychrometer mit Umkehrvorrichtung“ beschriebener Apparat (Wollny, Forsch. d. Agr.-Phys. 4, H. 5, 1881), die Luftfeuchtigkeit bestimmte man durch Absorption in Röhren mit Chlorcalcium und Phosphorpentoxyd, durch welche mittelst Aspirators die Luft gesaugt wurde.

Die Beobachtungen fanden am Waldboden, unter, in und über den Baumkronen statt, nämlich in Höhe von 0, 5, 11 und 15,5 m über dem Boden. Die Ergebnisse sind folgende:

a) In einem geschlossenen Buchenhochwald nahm Tags über die Temperatur von unten nach oben hin zu, früh Morgens dagegen in schwächerem Maasse ab. Der Unterschied (oben weniger unten) betrug in den Sommermonaten bei heiterem Himmel und ruhiger Luft im Mittel:

	5 bis 11 m	11 bis 15,5 m
Mitternacht bis Sonnenaufgang . .	— 0,35°	— 0,15°
Sonnenaufgang bis 11^a	0,60	1,80
11^a bis 3^p	0,87	1,35
3^p bis Sonnenuntergang	0,78	1,20
Erste Nachtstunden	0,10	— 0,06

Der Dampfdruck nahm bei feuchtem Boden nach oben durchaus ab, bei trockenem Boden war der Dampfdruck in den Baumkronen grösser als unter denselben, aber kleiner als am Boden. Dies weist auf die Wirkung der Transpiration hin, welche nur bei feuchtem Boden durch Verdunstung aus diesem oder aus seiner Streudecke überboten wird. In den letzten Nachtstunden fand man besonders bei trockenem Boden den Dampfdruck überall gleich, am Tage und bei feuchtem Waldboden dagegen Unterschiede von 2 bis 3 mm.

Die relative Luftfeuchtigkeit nahm vom Waldboden nach den Kronen hin ab; in den letzten Nachtstunden und bei trockenem oder wenig feuchtem Boden war über den Kronen die grösste relative Feuchtigkeit zu bemerken.

b) Ueber freiem Felde nahm die Temperatur bei Tage nach oben hin ab (zwischen 5 und 15,5 m Morgens um 0,50°, Mittags um 0,39°, Abends um 0,37°), dagegen nahm sie in den ersten Nachtstunden nach oben hin zu (um 0,10° C.). Der Dampfdruck wird nach oben zu geringer, besonders Mittags und Abends, sowie bei feuchtem Boden. Die relative Feuchtigkeit nahm bei trockenem Boden nach oben zu, bei feuchtem dagegen ab, besonders in den Mittagsstunden.

c) Der Vergleich zwischen Wald und freiem Felde ergab, dass am Tage die Temperatur in und unter den Kronen niedriger, über denselben aber höher war, als in gleicher Höhe über dem Freilande; in der Nacht war die Waldluft aller Höhen kälter. Während der Sommermonate bei heiterem Himmel und ruhiger Luft war die Freilandsluft wärmer um

	5 m	11 m	15,5 m
Sonnenaufgang bis 11ᵃ . .	1,67°	0,85°	— 1,20°
11ᵃ bis 3ᵖ	1,37	0,30	— 1,27
3ᵖ bis Sonnenuntergang .	1,62	0,63	— 0,72
Erste Nachtstunden . . .	0,66	0,62	0,72
Letzte Nachtstunden . . .	1,42	1,70	1,77

Die Unterschiede wurden durch starke, vom Walde kommende Winde bedeutend vermindert.

Der Dampfdruck war im Walde stets grösser, und zwar um folgende Beträge:

	5 m	11 m	15,5 m	
Mitternacht bis Sonnenaufgang	0,29 mm	0,23 mm	0,19 mm	ruhig
	0,22	0,29	0,36	bewegt
Sonnenaufgang bis 11ᵃ	0,98	1,25	1,30	ruhig
	0,87	0,95	1,10	bewegt

	5 m	11 m	15,5 m	
11 bis 1^p	1,40 mm	1,65 mm	1,52 mm	ruhig
	0,97	1,18	0,93	bewegt
1^p bis Sonnenuntergang . . .	1,55	1,52	1,57	ruhig
	0,60	0,87	1,14	bewegt
Erste Nachtstunden	0,42	0,36	0,36	ruhig

Auch hier zeigt sich die Wirkung des Windes, denn bei Calmen ergab sich der Ueberschuss der Waldluft an absolutem Wassergehalt aus den sämmtlichen Sommerbeobachtungen um 0,52 mm grösser, als bei bewegter Luft. Ganz ähnliche Einzelheiten konnte man an der relativen Feuchtigkeit wahrnehmen.

An theoretischen Folgerungen kann aus den Beobachtungen entnommen werden, dass die Baumkronen und besonders die oberen Kronentheile dieselbe Rolle in Betreff der Temperatur spielen, wie der Boden und die bodenständige Vegetation, und dass die Beschattung mehr als die Transpiration zur Erniedrigung der Waldtemperatur beiträgt. Von grossem Einfluss zeigen sich Holzart und Bestandesbeschaffenheit des Waldes, sowie Vegetationsdecke des Freilandes, und hierauf, sowie auf klimatische Unterschiede werden die Abweichungen der absoluten Feuchtigkeit von dem an deutschen Stationen Beobachteten zurückgeführt. In der Waldstation Ried fand die Bereicherung der Luft mit Wasserdampf bis höchstens etwa 50 m über die äussersten Kronenspitzen hinauf statt.

Von den durch Wald bedingten localen Luftströmen kommen „Winde aus dem Walde“ und „Winde aus dem Freilande“ in Betracht, für die eigentliche Fernwirkung des Waldes sind nur die „Winde über den Wald“ wesentlich, welche denselben theils umgeben, theils überwehen, nicht aber durchwehen. Darum soll der Messung von Temperatur und Feuchtigkeit in und über Kronenhöhe mehr Aufmerksamkeit als bisher zugewandt werden.

E. Askenasy. Ueber einige Beziehungen zwischen Wachsthum und Temperatur. Ber. d. Deutsch. botan. Ges. 8, 61—94, 1890†. [Naturw. Rundsch. 5, 462—463, 1890†.

Versuche mit Zea-Mais ergaben, dass durch die verschiedene Höhe der Temperatur keine Aenderung in der Grösse der Turgordehnung der Zellen veranlasst wird, sowie, dass bei Temperaturerniedrigung das Wachsthum ausserordentlich rasch und plötzlich sistirt wird.

E. KOBSELT. Untersuchungen über das Gesetz der Temperaturabnahme in der Verticalen auf Grund verschiedener Formeln zur barometrischen Höhenmessung. Exner's Rep. 26, 262—311, 1890†. [Met. ZS. 7, [78], 1890†.

Die Arbeit geht darauf aus, durch Anwendung barometrischer Höhenformeln auf trigonometrisch gemessene Höhen Rückschlüsse über das Gesetz der Temperaturabnahme in verticaler Richtung zu ermöglichen.

Nimmt man an, dass die Wärmeabnahme für 1 m Höhenunterschied ϑ eine Constante ist, ferner, dass das Gesetz von MARIOTTE-GAY-LUSSAC $p/d = RT$ richtig ist, wobei p den Druck, d die Dichte der Luft, T ihre absolute Temperatur und R eine Constante bedeuten, so findet sich für indifferentes Gleichgewicht der Atmosphäre, d. h. für einen Zustand, in welchem ein Quantum Luft von einer Stelle an jede beliebige andere versetzt werden kann, ohne Wärme von der umgebenden Luft aufzunehmen oder an diese abzugeben, die Beziehung

$$\vartheta = \frac{G}{R}\,\frac{k-1}{k},$$

worin $k = \frac{c_p}{c_v} = 1{,}4011$ ist. Die Einsetzung der Zahlenwerthe ergiebt $\vartheta = 0{,}00993^0$ C. für indifferenten Gleichgewichtszustand. Da indessen die wirkliche Temperaturabnahme erfahrungsmässig viel geringer ist und für 100 m zwischen 0^0 und $0{,}993^0$ liegt, so wird der Uebergang von dem gedachten indifferenten zu dem thatsächlichen stabilen Gleichgewicht dargestellt durch die Annahme, es sei k nicht constant, sondern habe einen zwischen 1 und 1,4011 liegenden Werth ν, der für jeden besonderen Fall der constanten Temperaturabnahme eine besondere Grösse besitze. Dann ist die Voraussetzung einer constanten Temperaturabnahme zwischen den Niveaus $p_1\,T_1$ und $p_2\,T_2$ identisch mit der Annahme:

$$\frac{p}{p_1} = \left(\frac{T}{T_1}\right)^{\frac{\nu}{\nu-1}},$$

wenn darin $(\nu - 1)/\nu = log\; T_1/T_2 : log\; p_1/p_2$ gesetzt wird.

Unter Berücksichtigung der von Luftdruck und Schwere herrührenden Correctionen werden darauf für die Höhendifferenz h zweier Orte die Formeln hergeleitet:

A) $$h = \frac{BD}{s\,.\,272{,}48}\,(1 + 0{,}002623\cos 2\psi)\left(1 + 0{,}378\,\frac{\sigma}{b}\right) \times \left(1 + \frac{2z + h}{r_0}\right)\frac{v}{v-1}\,(T_1 - T_2),$$

B) $$h = \frac{BD}{\text{Mod.}\,s}\left(1 + \alpha\,\frac{t_1 + t_2}{2}\right)(1 + 0{,}378\,\varphi)\,(1 + 0{,}002623\cos 2\psi) \times \left(1 + \frac{2z + h}{r_0}\right)\left(\log b_1 - \log b_2 + \text{Mod.}\,{}^5\!/_4\,\frac{h}{r_0}\right).$$

Darin bedeutet B den Normalluftdruck 0,76 m, D die Dichte des Quecksilbers, s die Dichte der trockenen Luft bei 45°, 760 mm und $T = 273°$, ψ geographische Breite, σ Dunstdruck, b Barometerstand, z Seehöhe, t Temperatur, α Ausdehnungscoëfficient der Luft, $\varphi = s/b$, T absolute Temperatur. Die Gleichung B) ist die übliche Höhenformel in der Rühlmann'schen Fassung. Sie ist nicht verwendbar, um die Höhe der Atmosphäre zu berechnen, sondern führt, wenn man $b_2 = T_2 = 0$ setzt, auf das widersinnige Resultat $h = \infty$. Dagegen kann hierzu die Gleichung A) dienen, sofern v einen bestimmten Werth erhält. Für $v = 1{,}4$, d. h. für indifferentes Gleichgewicht der Atmosphäre, ergiebt sich deren Höhe zu 3,954 Meilen, für $v = 1{,}2$ zu 6,778 Meilen. Diese letztere Annahme entspricht etwa dem thatsächlichen Werth von v im Jahresdurchschnitt für Genf. Da v nach oben hin eher kleiner als grösser wird, ist der letztgenannte Werth für die Höhe der Atmosphäre etwa als eine untere Grenze anzusehen. Indessen ist es wohl kaum möglich, die Formeln A) oder B) auf diesen Grenzfall anzuwenden, da weder das Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz unbedingte Gültigkeit hat, noch auch die Temperaturabnahme in verticaler Richtung constant ist. Sie wird vielmehr nach oben merklich kleiner, wie aus Ballonbeobachtungen hervorgeht.

Demnach wird nun die Voraussetzung einer gleichmässigen Temperaturabnahme verlassen, und die Annahme gemacht, dass

$$\frac{p}{r-1} = c = \textit{Constant}$$

sei, woraus $p = c_1 T - c$ hervorgeht; c_1 ist eine zweite Constante von solchem Werthe, dass der Quotient $c/c_1 = C$ die absolute Temperatur an der Grenze des Luftmeeres darstellt. Diese Annahme steht in inniger Beziehung mit dem von Mendelejeff aufgestellten Gesetze für die Temperaturabnahme in der Verticalen, nach welchem $C = -\,42{,}2°$ C. und

$$p = p_1 \left(\frac{C - t}{C - t_1}\right)$$

ist. Hieraus ergiebt sich die Höhenformel

$$h = \frac{BD}{272{,}48 \, . \, s}(1 + 0{,}0026 \cos 2\psi)\left(1 + \frac{2z + h}{r_0}\right)(1 + 0{,}378\,\varphi) \times$$

C) $$\left\{T_1 - T_2 + \frac{c}{c \text{ Mod.}} \log \frac{T_1 - \frac{c}{c_1}}{T_2 - \frac{c}{c_2}}\right\}.$$

Für die Höhe der Atmosphäre ergiebt freilich auch diese Formel $h = \infty$, sofern man das MARIOTTE-GAY-LUSSAC'sche Gesetz als streng gültig ansieht.

Der Vergleich der Formeln mit den Beobachtungen an dem auch von RÜHLMANN studirten Stationenpaar Genf-St. Bernhard führt zu folgenden Schlüssen:

Die Jahresmittel der meteorologischen Beobachtungen geben nach den Formeln A), B) und C) Höhen, welche hinter den wahren Werthen um ein Geringes zurückbleiben.

Es wächst die relative Temperatur der Luft mit der Höhe und beträgt an der Grenze der Atmosphäre anstatt $-272{,}48^0$ nur ungefähr -42^0 C. Nähert man sich von da der Erdoberfläche, so ist das Gesetz, welchem die Temperatur gehorcht, zunächst das MENDELEJEFF'sche. Unter dem Einfluss der Wärmerückwirkung von der Erdoberfläche her, wie sie sich bis zu einer Höhe von einer bis zwei Meilen durch Vorhandensein von Wasserdampf und aufsteigende Luftströmungen bemerkbar macht, geht dieses Gesetz allmählich über in das einer für gleiche Höhenunterschiede constanten Temperaturzunahme bezw. -abnahme. In den untersten, der Erdoberfläche am nächsten liegenden Luftschichten wirkt endlich die Wärmeein- und -ausstrahlung des festen Erdkörpers dazu, die durchschnittliche Temperaturabnahme geringer zu gestalten, als in den höher gelegenen.

So lange und so weit, als verticale und horizontale Luftströmungen vorhanden sind, kann eine ganz genaue Höhenbestimmung durch Barometer und Thermometer nicht erwartet werden. Erst von einer gewissen Höhe ab, in welcher stabile Verhältnisse zu finden sind, also entweder Ruhe oder gleichmässige Bewegung herrscht, wird das Letztere möglich sein, und es ist wahrscheinlich, dass die entsprechende Höhenformel in diesen Luftschichten nicht die Gleichung B), sondern C) ist.

Julius Juhlin. **Sur la température nocturne de l'air à différentes hauteurs.** Prés. à la soc. roy. des sc. d'Upsal le 27. avril 1889. Upsal, Berling, 1890†. [Met. ZS. 7, [73—74], 1890†. [J. de phys. (2) 10, 187—188, 1891†.

In einer Einleitung wird zuerst eine Uebersicht über die von der verticalen Temperaturvertheilung handelnden Arbeiten von Hann, Marc August Pictet, Six, Wells, Marcet, Lottin und Bravais, Plantamour, Ch. Martins, Prestel, K. Fritsch, Glaisher, Wild, Observatorium von Montsouris, Hamberg und Mariotte gegeben. Alsdann theilt der Verf. seine eigenen Versuche mit, welche die Arbeit von Hamberg (diese Ber. 36 [3], 240—243, 1880) ergänzen sollen durch Untersuchung der Temperaturvertheilung in Winternächten bei schneebedecktem Boden.

Die Beobachtungen fanden in 19 m Abstand vom meteorologischen Observatorium statt, und die Thermometer waren in verschiedenen Abständen vom Boden an einem Mast von 7,5 m Höhe verschiebbar angebracht. Eine bei Vorversuchen an den Thermometern angebrachte papierne Hülle zeigte sehr geringen Einfluss und wurde daher fortgelassen. Im Vergleich mit einem horizontal in gleicher Höhe bewegten Schleuderthermometer waren die Angaben der festen Thermometer niedriger, und zwar betrug der Unterschied in 0,03 m Höhe über der Schneedecke bis zu 3°, durchschnittlich in den Höhen 0,03, 0,5, 1,5, 3,5, 5,4, 7,4 m resp. 1,6, 0,7, 0,5, 0,6, 0,6, 0,6°.

Die in den eben genannten Höhen, sowie ausserdem auf einigen Gebäuden und Hügeln und in deren Nachbarschaft während der beiden Winter 1886 bis 1888 ausgeführten Beobachtungen führten zu folgenden Schlüssen:

1. Der von der Ausstrahlung der ungeschützten Thermometer herrührende niedrigere Stand derselben im Vergleich zu den mit Papierhülle versehenen ist von 0,5 m über der Schneefläche an von der Höhe unabhängig.

2. Während der klaren Winternächte wächst die Temperatur mit der Höhe; dieser Zustand beginnt zwei oder drei Stunden vor Sonnenuntergang und endet ein bis zwei Stunden nach Aufgang der Sonne.

3. Die Zunahme der Temperatur mit der Höhe ist im Winter stärker als in den anderen Jahreszeiten.

4. Dieselbe ist eine lineare Function der Temperatur und um so grösser, je niedriger diese.

5. Während der bedeckten und nebligen Winternächte sind die Temperaturen in verschiedenen Höhen fast gleich gross.

6. Die Aenderung der Temperatur folgt sehr genau den Aenderungen der Bewölkung (nébulosité).

7. Eine leichte und hohe Wolkenschicht scheint die Zunahme der Temperatur mit der Höhe nur wenig zu hindern.

8. Im Winter ist die Oberfläche des Schnees kälter als die benachbarte Luft.

9. Der Umstand, dass schneereiche Winter sich durch starke Kälte und lange Dauer auszeichnen, kann auf die physikalischen Eigenschaften des Schnees (starkes Ausstrahlungsvermögen und geringe Wärmeleitungsfähigkeit) zurückgeführt werden.

10. Auf Hügeln und grossen Höhen ist in Winternächten die Temperatur höher als in der Ebene.

ANDRÉ. Influence de l'altitude sur la température. 8°. 16 S. Lyon 1887. Ref. von J. HANN: Met. ZS. 7, 148—150, 1890†.

SÜRING. ANDRÉ über die Temperatur in der Umgebung von Lyon. Met. ZS. 7, 274, 1890†.

An drei bei Lyon auf ungefähr gleichem Meridian liegenden Stationen wurden Beobachtungen angestellt, nämlich im Parc de la tête d'or (175 m), Saint Genis-Laval (300 m) und Ft. du Mont-Verdun (625 m). Die Station Parc scheint dem Nordwinde sehr unterworfen zu sein, im Uebrigen aber verhältnissmässig ruhige Luft zu haben gegen die beiden anderen Stationen, welche auf den Gipfeln isolirter Berge liegen; Mont-Verdun liegt 12 km nördlich und Saint Genis 10 km südlich von Parc. Es werden auf Grund der Beobachtungen von 1881 bis 1884 aus jeder der drei Stationen die Mittel aller zwölf Monate angegeben für mittlere Temperatur (nach Registrirapparaten), mittlere Extreme und tägliche Amplitude. Nur wenn an allen drei Stationen die Maxima zwischen 9^a und 9^p, sowie die Minima zwischen Mitternacht und Mittag lagen, wurden die Zahlen benutzt. Im Mittel aus allen Monaten findet sich:

		Temperatur-mittel	Mittleres Maximum	Mittleres Minimum	Tägliche Amplitude
Parc	175 m	10,9°	14,3°	6,1°	10,3°
Saint Genis .	300	10,7	13,6	6,8	8,6
Mont-Verdun	625	8,8	11,1	5,8	6,8

Die Minima sind im Durchschnitt in Saint-Denis um 0,7° höher als in Parc, besonders im Juli und August (1,1° und 1,4°), was wohl einem Localeinfluss entspringt.

Der Satz von LAMONT, dass die tägliche Amplitude zur Tageslänge ein constantes Verhältniss habe, wird von ANDRÉ nicht bestätigt gefunden. HANN bemerkt dazu, dass LAMONT nicht die hier berücksichtigte aperiodische, sondern die periodische Tagesschwankung gemeint habe.

Für die Gleichung von KÄMTZ:

$$\text{wahres Mittel} = aM + (1 - a)m,$$

worin M und m das mittlere tägliche Maximum und Minimum bedeuten, wird der Werth des Coëfficienten a berechnet und mitgetheilt, in mittleren und extremen Werthen für die drei Stationen bei Lyon, sowie für Paris. ANDRÉ schliesst aus den Zahlen, dass diese Coëfficienten nur localen Werth haben. Ihr jährlicher Gang ändert sich mit der Seehöhe.

SÜRING macht darauf aufmerksam, dass die mittleren Maxima von ANDRÉ durch Verwechselung mehrerer Zahlenreihen zum Theil unrichtig angegeben seien, und theilt die richtigen Werthe mit, deren Jahresmittel, nämlich 16,4, 15,5, 12,6, an Stelle der obigen Zahlen zu setzen sind.

R. J. SÜRING. Die verticale Temperaturabnahme in Gebirgsgegenden in ihrer Abhängigkeit von der Bewölkung. Diss. Berlin 1890†. Bespr. v. E. B.: Met. ZS. 7, [65—66], 1890†.

Zur Untersuchung dienten die Beobachtungen für benachbarte Stationen von verschiedener Seehöhe, und zwar:

Gruppe I. 1883 bis 1886 (Wang 1885 bis 1886).

	φ	λ	h	
Eichberg	50° 54′	15° 48′ östl. v. Gr.	348 m	
Wang	50 47	15 43	873	
Schneekoppe . . .	50 44	15 44	1599	(seit 1886: 1603)

Gruppe II. 1875 bis 1876.

	φ	λ	h	
Neuenburg . . .	47° 0′	6° 50′ östl. v. Gr.	488 m	
Chaumont	47 1	6 50	1090	(seit 1877: 1128)

Gruppe III. 1878 bis 1881.

	φ	λ	h
Puy-de-Dôme.			
Station de la Plaine	45° 40′ 30″	3° 6′ östl. v. Gr.	388 m
Stat. de la Montagne	45 47	2 58	1467

Die Temperaturdifferenzen wurden zunächst ohne Rücksicht auf Bewölkung für Gruppe I berechnet und zeigten gute Ueber-

einstimmung mit den entsprechenden Zahlen, welche HANN und HIRSCH für andere Gegenden gefunden hatten. Dann wurden die Beobachtungen gesondert für trübe und heitere Tage (mindestens acht resp. höchstens zwei der zehntheiligen Bewölkungsscala) berechnet, ferner für neblige, nebelfreie, trübe und heitere Tage. Eine Abhängigkeit von der Windrichtung zeigte sich besonders auffallend, wenn auf der Höhe ein anderer Wind herrschte als im Thale. In Gruppe II erfolgte die verticale Temperaturabnahme am schnellsten, wenn oben E- oder N-, unten S- oder W-Wind herrschte; sie wurde verzögert durch die umgekehrte Windvertheilung.

Als Ergebniss wird am Schluss der Arbeit mitgetheilt:

1. Bei klarem Wetter ist am Morgen stets Neigung zu einer Temperaturumkehr vorhanden. Dieselbe erstreckt sich im Sommer bis zu etwa 500 m Höhe, im Winter bedeutend höher. Am Abend findet sich dieselbe Erscheinung in schwächerem Maasse wieder.

2. Ist der Himmel bedeckt, so ist weder eine tägliche, noch eine jährliche Periode des verticalen Gradienten stark ausgeprägt.

3. Eine Abweichung von dem Gesetze einer der Höhe direct proportionalen Temperaturabnahme kommt hauptsächlich vor in den Morgenstunden der heiteren Tage — die verticale Wärmeänderung erfolgt dann in den unteren Luftschichten langsamer als in den oberen — und an den trüben Tagen der warmen Jahreszeit, wo in den untersten Schichten der Luft die verticale Temperaturerniedrigung beschleunigt erscheint.

J. ELIOT. The occasional inversion of the temperature relations between the hills and plains of Northern India. Proc. Asiatic Soc. of Bengal, Dec. 1889, 248. [Naturw. Rundsch. 5, 527—528, 1890†. [Met. ZS. 8, [20—23], 1891†.

Die Unregelmässigkeiten während des kalten Januar 1889 werden besprochen. Drei Wettertypen pflegen im Januar in Nordindien stattzufinden:

1. Schönes, helles Wetter mit anticyklonalen Einzelheiten, auf den Hügeln hohe Tages- und Nachttemperatur, in den Ebenen hohe Tages- und niedere Nachttemperatur.

2. Wolkiges, stürmisches Wetter mit Regen in den Ebenen und Schnee auf den Hügeln, während flache Depressionen von der Nordwestgrenze durch Nordindien ostwärts wandern; dazu Tages- wie Nachttemperaturen auf den Hügeln bedeutend niedriger,

dagegen in den Ebenen die Tagestemperatur höher, die Nachttemperatur niedriger als im vorigen Falle.

3. Auffallend kühles und trockenes, klares Wetter bei starkem Westwind, welches dem Aufklären nach schweren und allgemeinen Schneefällen im Gebirge folgt. In den Ebenen sind alle Temperaturen bedeutend erniedrigt, der Zustand wird als Vorübergang einer Kältewelle gegen Osten mit etwa 200 miles täglicher Geschwindigkeit geschildert.

Im Januar 1889 herrschte vorwiegend der erste Typus.

Knut Ångström. Beiträge zur Kenntniss der Absorption der Wärmestrahlen durch die verschiedenen Bestandtheile der Atmosphäre. Bihang Sv. Vet. Ak. Handl. **15**, afd. I, Nr. 9. Wied. Ann. **39**, 267—293, 1890†. Vorläufige Notiz in Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. Nr. 4, 203, 1889. [Naturw. Rundsch. **5**, 169—171, 1890†. J. de phys. (2) **9**, 491—492, 1890†. [Ostwald's ZS. phys. Chem. **3**, 251.

Eine vollständige Kenntniss der Absorptionsfähigkeit eines Körpers besitzt man erst dann, wenn man dieselbe für jede Wellenlänge kennt. Weil aber diese Untersuchung, wenn es sich um die Absorption durch Gase handelt, viele Schwierigkeiten enthält, so wurde zunächst mit einer gröberen Methode angefangen, und die Absorption der unzerlegten Strahlen mittelst eines Bolometers untersucht, das Spectrobolometer dagegen erst benutzt, wenn man aus den Vorversuchen zu der Hoffnung berechtigt war, dass die Absorption auch mit einer kürzeren Röhre sich würde bestimmen lassen.

Als Strahlenquelle diente eine Argand'sche Lampe, deren Gaszufluss mittelst eines kleinen Wassermanometers so regulirt werden konnte, dass die Aenderungen der benutzten Strahlung nur 0,5 bis 1 Proc. betrugen. Die Lampe war von einem Thoncylinder umgeben, welcher gegen die Absorptionsröhre hin eine mit einem äusserst dünnen Glimmerblättchen bedeckte Oeffnung von 10 mm Radius hatte. Durch einen mit geeigneten Oeffnungen versehenen Schirm aus vierfachem Zinkblech von der Lampe getrennt, waren die Versuchsröhren angebracht, zwei horizontale, parallel liegende Glasröhren von 152 cm Länge und 4,1 cm innerem Durchmesser. In jede derselben konnten sechs messingene Rohrstücke von etwa 17 cm Länge eingeschoben werden, welche an je einem Ende ein geschwärztes Diaphragma von 20 mm Oeffnung

trugen und jede Reflexion von der inneren Wand unmöglich machten. Die beiden Versuchsröhren konnten durch eine einfache Vorrichtung um eine gemeinsame Axe gedreht und dadurch abwechselnd in die Strahlung eingeschaltet werden. Ihre Enden sind mit luftdichten Fassungen und Steinsalzplatten versehen, und während der Versuche war stets die eine derselben luftleer, die andere mit dem zu untersuchenden Gase gefüllt. Die Versuche selbst bestanden dann im Vergleichen beider Absorptionen. Als Bolometer diente ein früher schon beschriebener Apparat (Bihang Sv. Vet. Ak. Handl. 13 [1], 1887; Wied. Ann. **26**, 256, 1887) mit kreisförmiger absorbirender Fläche von 16 mm Durchmesser. An dem „tragbaren Spiegeldifferentialgalvanometer“ von Kohlrausch war der Magnetstahlspiegel ersetzt durch einen gebogenen Blättermagneten nach Jamin, welcher, an einem kleinen Spiegel befestigt, durch die tiefe Lage des Schwerpunktes grössere Ruhe bei Erschütterungen des Zimmers zeigt. Das für die genaueren Versuche dienende Spectrobolometer ist gleichfalls schon früher beschrieben (Öfvers. Sv. Vet. Ak. Handl. 1888, 385, Nr. 6; Wied. Ann. **36**, 717, 1889) und war für den hier verfolgten Zweck mit den nöthigen Vorrichtungen zum Verschlusse, sowie zum Einführen der Gase und zum Evacuiren versehen. Es hatte ein Steinsalzprisma von 60° 2′ brechendem Winkel.

Mit Hülfe des Spectrobolometers wurde zuerst die Energievertheilung der Lampenstrahlung, sowie die absorbirende Beschaffenheit der Versuchsplatten untersucht, wobei die letzteren aus Steinsalzplatten bestanden, die mit einer Schicht von Magnesiumoxyd in circa 0,1 und 0,2 mm Dicke bedeckt waren. Aus der letzterwähnten Arbeit des Verf. ging hervor, dass solche Medien continuirliche Absorption haben, d. h. dass ihr Absorptionsvermögen continuirlich mit zunehmender Wellenlänge abnimmt. Alsdann untersuchte der Verf. mit Hülfe des Bolometers die Absorption der Kohlensäure bei verschiedenen Drucken für Lampenlicht ohne Einschalten von Magnesiumoxyd und mit demselben. Aus den (graphisch dargestellten) Ergebnissen ist zu entnehmen, dass die wirklich absorbirten Wärmemengen a und α ohne und mit Magnesiumoxyd ein Verhältniss haben, welches vom Druck der im Versuchsrohre befindlichen Kohlensäure keineswegs unabhängig ist. Daraus folgt, dass die Absorption durch Kohlensäure aus einer oder mehreren nahe an einander liegenden Absorptionsbanden besteht. Dass ein starkes Absorptionsgebiet der Kohlensäure ungefähr bei der Wellenlänge 3,5 μ liegt ($\mu = 0{,}001$ mm),

ergiebt der Vergleich der vorher gemessenen Absorptionen am Spectrobolometer. Mit diesem Instrumente wurde nun die Kohlensäure untersucht. Für einen Druck von 739 mm und eine Länge der absorbirenden Schicht von 120 mm fand man:

Wellenlänge	Absorption	Wellenlänge	Absorption
1,78 μ	0 Proc.	3,59 μ	6,9 Proc.
1,94 „	0 „	3,86 „	20,5 „
2,14 „	0 „	4,08 „	40,2 „
2,35 „	5,9 „	4,48 „	44,5 „
2,58 „	10,6 „	4,78 „	28,5 „
2,82 „	6,2 „	5,12 „	10,0 „
3,07 „	0,2 „	5,44 „	4,3 „
3,32 „	0,8 „	5,74 „	0 „

Also besteht in der That die Absorption in Kohlensäure aus zwei getrennten starken Bändern, deren Maxima bei den Wellenlängen 2,60 und 4,36 μ liegen.

Versuche mit dem Bolometer wurden alsdann in Betreff der Absorption durch Wasserdampf angestellt. Es bezeichnet L die directe Lampenstrahlung, M_2 die Einschaltung von 0,1 mm Magnesiumoxyd, M_1 desgleichen in 0,2 mm Dicke. Man fand:

	L	M_2	M_1
Gesammtstrahlung	300	82	36
Absorbirter Theil der Gesammtstrahlung	4,8	1,85	1,15
Absorption in Procenten	1,6	2,25	3,2

Danach findet eine Absorption im Wasserdampf statt, freilich wesentlich kleiner, als TYNDALL sie nach ähnlicher Methode ohne Diaphragmen fand. Im Einzelnen ergeben die Vergleichungen der Versuche mit und ohne Magnesiumoxyd noch, dass die Absorption durch den Wasserdampf sich weiter gegen das sichtbare Spectrum hin ausbreitet, als die Absorption durch Kohlensäure, und wahrscheinlich schon bei der Wellenlänge 2 μ auftritt. Im Spectrobolometer war eine Absorption durch Wasserdampf kaum zu entdecken. Der Vergleich mit flüssigem Wasser ergab, dass dies etwa siebenmal so viel Wärme absorbirt, als die gleiche Menge in Dampfform. Damit ist also gezeigt, dass Dampf und seine Flüssigkeit nicht immer dasselbe Absorptionsvermögen besitzen. Dass Wasser und sein Dampf eine ähnliche spectrale Vertheilung der Absorption haben, wird durch die Versuche nicht ausgeschlossen.

Weitere Beobachtungen wurden mit reiner, trockener Luft angestellt und ergaben eine sehr geringe Absorption, anscheinend hauptsächlich in den äussersten Theilen des dunklen Spectrums.

In dem von Langley gezeichneten atmosphärischen Absorptionsspectrum fallen die grossen Absorptionsbanden bei 2,7 μ und zwischen 4 und 4,5 μ gerade mit denen der Kohlensäure zusammen und sind ihr daher zuzuschreiben. Sie wirkt aber nur von 2 μ bis 4,6 μ, ausserhalb dieses Gebietes dürfte wohl der Wasserdampf noch seinen Einfluss geltend machen, und vielleicht findet in der reinen Luft eine bedeutende Absorption der Strahlen grösster Wellenlänge statt.

Knut Ångström. Beobachtungen über die Strahlung der Sonne. Bihang Sv. Vet. Ak. Handl. 15 [1], Nr. 10. Wied. Ann. 39, 294—311, 1890†. Journ. de phys. (2) 9, 492, 1890†. [Naturw. Rundsch. 5, 216, 1890†. [ZS. f. Instrk. 10, 225—226, 1890†. [Met. ZS. 7, [67—68], 1890†.

In einer früheren Arbeit (Sur une nouvelle méthode de faire des mesures etc. Nova Act. Upsal. (3), März 1886) hat der Verf. eine Einrichtung zum Messen und Registriren der Sonnenstrahlung beschrieben, die hier weiter entwickelt wird. Ursprünglich dienten als Calorimeter zwei ganz gleiche kreisförmige Kupferscheiben von ca. 30 mm Durchmesser und 5 bis 7 mm Dicke. Jede derselben ist auf der zu bestrahlenden Seite geschwärzt und enthält ein Thermoelement. Die Temperaturdifferenz der Platten kann an einem mit beiden Thermoelementen verbundenen empfindlichen Galvanometer bestimmt werden. Man setzt die eine Platte den senkrechten Sonnenstrahlen aus, während die andere beschattet ist, und vertauscht ihre Lage, sobald das Galvanometer einen bestimmten Theilstrich erreicht hat, um bei der gleichen entgegengesetzten Ablenkung wieder zu wechseln. Ist W der Wasserwerth einer der Kupferplatten, δ ihre Temperaturdifferenz zur Zeit ihres Platzwechsels, t die Dauer von einem Wechseln bis zum nächsten, so beträgt die einer Platte während der Zeit 1 zugehende Wärmemenge:

$$Q = \frac{2\,W\delta}{t},$$

oder wenn der Absorptionscoëfficient der Kupferfläche nicht 1, sondern ε ist, so wird

$$Q = \frac{2\,W\delta}{\varepsilon t}.$$

Neuerdings hat der Verf. die Kupferscheiben durch hohle, geschwärzte Kugeln ersetzt, welche durch ein mit kleinem Quecksilberindex versehenes Glasrohr verbunden sind. Sobald die

bestrahlte Kugel einen bestimmten Temperaturüberschuss δ über die beschattete erhalten hat, gelangt der Index in Berührung mit einer Platinspitze und löst durch Schliessen eines Stromes eine Sperrvorrichtung aus, worauf durch ein Uhrwerk beide Kugeln um eine verticale Axe 180° gedreht werden und ihre Rollen tauschen. Hierbei wird jedesmal ein Stift um etwa 0,5 mm gesenkt, welcher auf einem vertical stehenden und regelmässig rotirenden Cylinder schreibt, so dass die Neigung der aufgezeichneten Curve ein Maass für die Häufigkeit der erfolgten Platzwechsel der Kugeln und also für die Sonnenstrahlung abgiebt.

Aus Beobachtungen mit diesem Apparate, welche am 19. Juli 1888 auf der Insel Ixelö an der schwedischen Ostküste angestellt wurden, ergab sich eine Curve für die Abhängigkeit der Sonnenstrahlung von der atmosphärischen Schichtendicke, wobei für hohen Sonnenstand (geringe Schichtendicke) auffallende Zunahme der Strahlung hervortritt. Statt des einfachen Absorptionsgesetzes

$$i = Ap^d,$$

welches bekanntlich keine vollständige Gültigkeit bei der auswählenden Absorption in der Atmosphäre haben kann, wird die Formel

$$i = \Sigma Ap^d$$

zur Darstellung benutzt, in welcher i die Stärke der durchgelassenen Strahlung, d die Schichtendicke, A und p Constanten sind. In der That tritt vollständige Uebereinstimmung mit den Beobachtungen ein, wenn man die Formel

$$i = A_1 p_1^d + A_2 p_2^d$$

mit den Werthen

$$A_1 = 1{,}56 \qquad p_1 = 0{,}786$$
$$A_2 = 2{,}45 \qquad p_2 = 0{,}134$$

anwendet. Dabei kann p_1 als Mittelwerth der von Langley gefundenen Coëfficienten gelten, während p_2 der für Kohlensäure gültige Durchlässigkeitscoëfficient ist.

R. Sawelieff. Resultats des observations actinométriques faites à Kiew en 1888/89. C. R. 60, 235—237, 1890†. [La Nature 18, 174, 1890†. Naturw. Rundsch. 5, 165, 1890†. Met. ZS. 7, 238—239, 1890†. [Wied. Beibl. 14, 786—787, 1890†.

Im Jahre 1889 wurden die aktinometrischen Beobachtungen zu Kiew (50° 24′ nördl. Br.) wie im Vorjahre (C. R. 108, 287,

1889) mit Hülfe des CROVA'schen Aktinometers angestellt, welches nach Grammcalorien getheilt war. Der jährliche Gang der wärmenden Kraft zur Mittagszeit war der gleiche wie 1888 mit dem einzigen Unterschiede, dass jetzt im April ein secundäres Minimum (1,28 Cal.) auftrat, und das secundäre Maximum im October etwas stärker (1,30 Cal.) hervortrat.

Eine Wasserschicht von 9,5 mm Dicke absorbirt im Mai, Juni, Juli etwa 16 Proc. der Mittagsstrahlung, im September trotz der alsdann grösseren Dicke der durchlaufenen Luftschicht 20 Proc.; hieraus wird gefolgert, dass im Sommer die Luft mehr Wasserdampf enthält, als im Herbst.

Von Mai bis September beträgt die Mittagsstrahlung fast unverändert 1,24 Cal. $\pm$ 0,02; sinkt sie unter 1,20 Cal., so ist starker oder lange dauernder Regen zu erwarten. Der tägliche Gang der Strahlung zeigt ein secundäres Minimum etwa um die Mittagszeit und wird hierdurch besonders im Sommer unsymmetrisch. Die Curven entsprechen völlig den von CROVA in Montpellier (Ann. de chim. (6) 14, 1882) gefundenen Einzelheiten, welche also weder dem maritimen Klima von Montpellier noch dem Binnenklima von Kiew eigenthümlich, sondern wahrscheinlich allgemein verbreitet sind.

Die Curven der täglichen Aenderungen der Strahlungswärme, welche auf einen Quadratcentimeter horizontaler Bodenfläche fällt, zeigten derartige Regelmässigkeiten, dass man eine Reihe solcher Curven, wie sie aus guten Beobachtungsreihen hervorgehen, dazu benutzen kann, um aus der Grösse der Mittagsstrahlung irgend eines Tages die gesammte Tagesstrahlung herzuleiten. Solche Curven wurden für den 1. und 15. jeden Monats hergestellt, und der jährliche Gang dieser Strahlung daraus abgeleitet. Ferner verglich SAWELIEFF die zum Boden gelangende Strahlung der einzelnen Tage mit derjenigen Strahlung, welche die obere Grenze der Atmosphäre trifft, wobei die Solarconstante gleich 3 Cal. gesetzt wurde. Danach erhält ein Quadratcentimeter horizontaler Fläche an der Grenze der Atmosphäre jährlich 337 900 Cal., am Boden nur 123 500 Cal. oder 36,5 Proc. Im October erhält der Boden 41, im Januar und Februar 28 Proc. der gesammten Sonnenstrahlung.

Die grösste Strahlungsmenge eines Tages ist 610 Cal. (Juli), die kleinste 87 Cal. (December).

R. Sawelieff. Résultats des observations actinométriques de l'auteur, faites à Kiew. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 22, 1890. [Journ. de phys. (2) 10, 427, 1891 †.

Zur Mittagszeit fällt auf jeden Quadratcentimeter des Bodens im December 0,32, im Mai 1,15 cal. Die Durchlässigkeit der Luft in Südrussland ist beträchtlich.

N. Myohkine. Observations actinométriques, faites à la station de l'Académie d'Agriculture à Petrowsko-Rasoumowskoë (près Moscou) pendant l'été 1889. Journ. de russ. phys.-chem. Ges. 22, 138—140, 1890. [Journ. de phys. (2) 10, 426, 1891 †.

Ein registrirendes Aktinometer von Richard, dessen Grade gleich je 0,20063 Grammcalorien durch Vergleich mit einem Pyrheliometer bestimmt waren, ergab für die Wärmemenge, die ein Quadratcentimeter des Bodens empfing:

im Juni	17 364,9 cal.	im August	17 191,8 cal.
„ Juli	20 148,9 „	„ September . .	7 555,5 „

im Ganzen während der vier Monate 62 261,1 cal. Im Winter kann der Apparat bei Moskauer Klima nicht functioniren.

F. Seeland. Dauer des Sonnenscheins in Klagenfurt. Met. ZS. 7, 232—233, 1890 †.

Ein seit dem Sommer 1883 aufgestellter Sonnenscheinregistrator (System Campbell-Stokes) functionirte ohne Unterbrechung, und es werden für die sechs Jahre 1884 bis 1889 die Stundenmittel der einzelnen Jahre, sowie die gesammten Stundenmittel der Sonnenscheindauer mitgetheilt. Das jährliche Maximum des Sonnenscheins fällt auf die Zeit 11^a bis 12 und auf den Monat Juli; im Sommer fällt das Maximum auf 10^a bis 11^a, im Winter auf 1^p bis 2^p. Jährlich scheint die Sonne 1799,8 Stunden, d. h. bei 12,2 Stunden mittlerer Tageslänge hat Klagenfurt 37,8 Proc. Sonnenschein. Im Mittel ist die Sonne täglich 4,91 Stunden sichtbar, davon 2,37 Stunden Vormittags und 2,54 Stunden Nachmittags. Das sonnnenscheinreichste Jahr war 1887 mit 1965,2 Stunden, das ärmste 1889 mit 1652,3 Stunden.

J. Maurer. Zur Frage der Sternenstrahlung. Met. ZS. 7, 18—25, 1890 †. [Naturw. Rundsch. 5, 179, 1890 †.

Schon zu den Zeiten von Fourier, Poisson und Pouillet wurden theoretische Betrachtungen angestellt über „Sternenstrah-

lung“ oder „Himmelswärme“, d. h. diejenige Wärmemenge, welche aus dem Weltraume seitens der Himmelskörper — unter Ausschluss der Sonnenstrahlung — zur Erde und zur Atmosphäre gelangt, und über die „Temperatur des Weltraumes“, d. h. diejenige Temperatur, welche eine die Wärme völlig absorbirende Masse ohne Atmosphäre an Stelle der Erde unter dem alleinigen Einflusse der von den Gestirnen kommenden Strahlen annehmen würde. Diese Temperatur wäre auch identisch mit der einer berussten, unsere Atmosphäre umschliessenden Kugelhülle, welche uns dieselbe Wärmemenge zustrahlen würde, wie die gesammten Gestirne mit Ausschluss der Sonne, während völlig verschieden davon die wirkliche und von einer Stelle zur anderen wechselnde Temperatur des den planetarischen Raum erfüllenden diathermanen Mediums ist.

Während FOURIER und POUILLET diese „Temperatur des Weltraumes“ erheblich über dem absoluten Nullpunkte fanden, sucht MAURER zu zeigen, dass es unmöglich ist, für diese Grösse sowie für die Sternenstrahlung verlässliche Werthe zu ermitteln. Es hängt nämlich die Ausstrahlung einer horizontalen, berussten und frei gegen den heiteren Nachthimmel gerichteten Fläche ab von der absolut ausgegebenen Strahlung der Fläche und von der seitens der Atmosphäre und des Weltraumes erfolgenden Rückstrahlung. Diese Rückstrahlung setzt sich zusammen aus der von der Atmosphäre kommenden und der von den Sternen stammenden und der atmosphärischen Absorption unterworfenen Strahlung. Die Entwickelung der Formeln zeigt, dass diese Grössen abhängen von der mittleren Temperatur der durchstrahlten atmosphärischen Schichten. Diese mittlere Temperatur aber können wir nicht herleiten, ohne unbewiesene Voraussetzungen zu machen, und also müssen wir auf eine Berechnung der Sternenstrahlung verzichten.

Wirkliche Thatsachen, welche beweisen könnten, dass die Sternenstrahlung eine irgendwie merkliche Grösse besitzt, liegen bisher nicht vor. Dass die Sternenwärmen jemals zur Erklärung meteorologischer Vorgänge, die eine ausserirdische Ursache verlangen, mit Erfolg herbeigezogen werden könne, daran ist nicht zu denken.

Litteratur.

R. ASSMANN. Ueber Temperaturbeobachtungen in den heissen Klimaten. Ausland 63, 269—272, 1890†.

Empfiehlt das Aspirationsthermometer.

The Gulf Stream and the weather. Science 15, 92, 1890†.

Die Milde des Winters 1889/90 kann durch örtliche Aenderungen des Golfstromes nicht erklärt werden.

Franz A. Velschow. Cold and warm waves. Science 17, 135, 1891†.

Polemik gegen Hazen.

H. A. Hazen. Reversal of temperature in lows and highs. Science 16, 436—437, 1890†.

Polemik gegen Hann (Met. ZS. 7, 328—344, 1890).

G. Dewalque. Sur certaines interversions de température et sur la gélée du 16 Sept. 1887 à Spa. Bull. de Belg. (3) 19, 166—174, 1890†. [Met. ZS. 8, [71], 1891†.

J. Lützen. Die Erklärung der Kälterückfälle im Maimonat. Geogr. Rundsch. 12, 339—343, 1890.

Sixth report of the committee consisting of Sir G. G. Stokes (chairman), Mr. G. J. Symons (secretary), professor Schuster, Dr. G. Johnstone Stoney, Sir H. E. Roscoe, captain Abney and Mr. Whipple, appointed for the purpose of considering the best methods of recording the direct intensity of solar radiation. Rep. Brit. Assoc. Leeds 1890, 144†.

Der zu benutzende Apparat ist construirt und soll demnächst in Thätigkeit treten.

A. Crova et Houdaille. Observations faites, au sommet du Mont Ventoux sur l'intensité calorifique de la radiation solaire. Ann. chim. phys. (6) 21, 188—205, 1890†. [Journ. de phys. (2) 10, 487—488, 1891†.

Ausführliche Darstellung der Beobachtungen von 1888, über welche bereits nach C. R. berichtet ist. (Diese Ber. 45 [3], 255, 1889.)

R. J. Süring. Die verticale Temperaturabnahme in Gebirgsgegenden in ihrer Abhängigkeit von der Bewölkung. Dissertation. 34 S. 8° mit Figuren im Texte. Leipzig-Reudnitz 1890.

Wm. Ellis. On the variation of the temperature of the air in England during the Period 1849 to 1888. S.-A. aus Quarterly Journ. R. Met. Soc. Vol. XV. 8 S. 8° mit Tafel. 1890.

Joseph Brucker. Die Strahlung der Sonne. Eine geophysikalische Studie. 96 S. 8°. Medford, Wisc. 1890.

Oscar Doering. La variabilidad interdiurna de la temperatura de San Juan (Provincia Buenos Aires). Bol. Ac. Nac. Cordoba 10, 4, 473, 1890.

T. St. Kostlivy. Ueber die Temperatur von Prag. Aus: Abh. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Peterm. Mitth. 36, 163, Nr. 11.

Temperatur von Rom. Met. ZS. 7, 275, Nr. 7.

André. Ueber die Temperatur in der Umgegend von Lyon. Met. ZS. 7, 274, Nr. 7.

---

2 D. Luftdruck und Höhenmessungen.

Referent: Dr. E. Less in Berlin.

Adolf Schmidt. Ueber die doppelte tägliche Oscillation des Barometers. Met. ZS. 7, 182—185, 1890. Auszüge aus zwei Briefen an die Redaction †.

In den Beobachtungen der Lady Franklin-Bay-Expedition hatte der tägliche Gang des Luftdruckes, bezogen auf Simultanzeit, an den meisten arktischen Stationen eine grosse Aehnlichkeit gezeigt. Verfasser sieht hierin eine Bestätigung der Ansicht, dass die halbtägige Oscillation einen von der Localzeit unabhängigen Theil enthalte, der zwar in niederen Breiten ziemlich zurücktrete, aber in der Nähe des Poles möglicherweise deutlicher sein dürfte, weil der von der Localzeit abhängige Hapttheil am Pol verschwinden muss. Zu einer mathematischen Behandlung des Problemes stellt Schmidt die ganze halbtägige Oscillation in der Form dar:

$$(c \cos 2\tau + d \sin 2\tau) + (e \cos 2x + f \sin 2x),$$

worin τ Greenwicher Zeit, x Localzeit bedeutet; von den Constanten c, d, e und f sind die beiden ersteren nur Functionen der Breite, die letzteren können auch eine auf dem Wechsel zwischen Festland und Wasserflächen beruhende Abhängigkeit von der Länge zeigen, die aber zunächst ausser Acht gelassen wird. Zur Ableitung des eine meridionale Oscillation bedeutenden ersten Bestandtheiles dieses Ausdruckes werden die Beobachtungen für die Umgebung des Nordpoles, für den 63., 53. und 38. Parallelkreis nördlicher und den 54. Parallelkreis südlicher Beite benutzt, alle Ergebnisse zusammengefasst und nach Kugelfunctionen entwickelt. Mit Vernachlässigung der dritten und höheren Kugelfunctionen ergiebt sich:

$$-42 \sin\varphi \sin(2\tau + 141{,}8^0) + 216\,(\sin^2\varphi - {}^1/_3)\,(\sin 2\tau + 128{,}0^0)$$
(Einheit 0,001 mm).

Das erste Glied stellt eine stehende Welle mit einer Knotenlinie am Aequator dar, bei welcher an dem einen Pol die grösste Verdichtung herrscht, wenn an dem anderen der Luftdruck am geringsten ist; das zweite Glied giebt eine Schwingung mit Knoten-

linien bei $\varphi = \pm 35^0\ 16'$, bei welcher die Phase an beiden Polen gleich und entgegengesetzt derjenigen am Aequator ist.

Von dem zweiten, von der Localzeit abhängigen Bestandtheil der Oscillation, welcher eine von Ost nach West schreitende Welle bezeichnet, zieht der Verf. allein die Amplituden in Betracht, welche er, mit Vernachlässigung der Verschiedenheiten beider Halbkugeln, in der Form darstellt:

$$\cos^2 \varphi\ (x + z \sin^2 \varphi).$$

Mit Hülfe der von HANN gegebenen Mittelwerthe erhält er:

$$a_2 = (0{,}988 - 0{,}573 \sin^2 \varphi) \cos^2 \varphi$$

und stellt hiernach die folgende Tabelle zusammen:

Breite	$1\frac{1}{2}^0$	7^0	$17\frac{1}{2}^0$	$23\frac{1}{2}^0$	34^0	$39\frac{1}{2}^0$	43^0	47^0
a_2 beobachtet	0,95	0,95	0,89	0,81	0,54	0,46	0,35	0,30
a_2 berechnet	0,99	0,96	0,85	0,75	0,56	0,45	0,39	0,32
Differenz . .	0,04	0,01	—0,04	—0,06	0,02	—0,01	0,04	0,02

Breite	51^0	$56\frac{1}{2}^0$	65^0
a_2 beobachtet	0,24	0,13	0,09
a_2 berechnet	0,25	0,19	0,10
Differenz . .	0,01	0,06	0,01

Die Quadratsumme der Abweichungen ist 0,0132, während die Formel mit drei Constanten $0{,}984 - 0{,}188 \sin \varphi - 0{,}978 \sin^2 \varphi$ eine solche von 0,0178 ergiebt.

A. DE TILLO. Répartition géographique de la pression atmosphérique sur le territoire de l'Empire de Russie et sur le continent asiatique d'après les observations depuis 1836 jusqu'à 1885. Avec Atlas de 69 Cartes. 8°. VIII u. 308 S. St. Petersburg 1890 (Sapiski Kais. russ. Geogr. Ges. **21**; russisch mit einem franz. Résumé). Peterm. Mitth. **36**, Littber. 185—187, 1890, bespr. von E. BRÜCKNER†. Rev. Scient. **46**, 792, 1890†.

Nach einer besonders die Untersuchungen von HANN behandelnden historischen Einleitung (Capitel I und II) schildert Verf. im Capitel III seine Quellen, die Art und Weise seiner Bearbeitung, die Beobachtungsinstrumente, die Beobachtungsinstructionen, und giebt hierauf für sechs Hauptstationen (St. Petersburg, Jekaterinburg, Warschau, Barnaul, Hüttenwerk Nertschinsk und Tiflis) die Mittel der einzelnen Monate und Jahre des Beobachtungszeitraumes ohne Reduction auf das Meeresniveau und ohne Schwerecorrection. Für 136 Stationen werden dann die nicht reducirten Monats- und Jahresmittel und die mittleren Monats- und Jahresextreme nach

Jahresperiode des Luftdruckes in Russland (Mittel 1851 bis 1880).

I. Nicht auf das Meeresniveau und auf gleiche Breite reducirt. 700 mm +

	Archangelsk	Riga	St. Petersburg	Moskau	Slatoust	Bogoslowsk	Jekatherinburg	Warschau	Barnaul	Nertschinsk	Nikolajew	Lugan	Tiflis	Baku	Peking
Breite	64° 33′	56° 57′	59° 56′	55° 46′	55° 10′	59° 45′	56° 50′	52° 13′	53° 20′	51° 19′	46° 58′	48° 35′	41° 43′	40° 22′	39° 57′
Länge	40° 32′	24° 6′	30° 16′	37° 40′	59° 41′	60° 1′	60° 38′	21° 2′	83° 47′	119° 37′	31° 58′	39° 20′	44° 48′	49° 50′	116° 28′
Seehöhe (Meter)	5	13	5	150	415	184	279	122	161	637	20	52	408	3	37
Januar	58,0	60,0	60,2	49,6	26,3	45,8	39,1	51,9	56,8	09,6	63,5	61,5	30,4	66,7	67,9
Februar	56,7	58,6	59,0	48,2	24,6	45,0	37,2	50,4	55,1	09,1	62,4	60,2	29,1	65,4	66,6
März	56,6	57,7	58,2	47,6	25,1	44,2	37,4	48,6	53,8	07,1	59,9	58,2	27,4	64,1	62,1
April	57,3	58,2	58,3	46,2	23,3	43,6	35,6	49,2	49,9	03,4	59,0	56,5	26,3	62,2	57,8
Mai	58,0	58,5	58,6	46,0	22,6	43,1	34,6	49,2	46,2	01,8	58,9	56,0	26,4	61,5	53,6
Juni	56,9	58,2	58,1	45,4	20,1	40,6	31,8	49,6	42,0	00,3	57,4	54,3	24,6	58,9	50,4
Juli	55,9	57,0	56,7	44,0	19,1	40,0	30,9	49,0	39,5	00,2	57,0	52,6	23,3	57,2	49,2
August	56,4	58,0	57,6	45,7	20,7	40,9	32,6	49,6	42,4	01,9	59,0	54,7	24,6	58,8	51,7
September	56,4	58,9	58,1	47,1	23,2	42,2	34,9	51,2	46,8	05,3	61,2	57,9	27,6	62,3	57,5
October	56,3	59,4	59,2	49,4	25,0	43,3	36,6	51,3	51,0	06,7	63,2	61,0	30,6	66,0	62,1
November	56,9	58,6	58,7	48,9	26,4	44,3	38,2	50,2	54,4	07,7	62,2	61,2	31,1	66,8	65,7
December	55,1	58,0	57,3	46,8	23,4	43,5	36,2	50,5	54,5	08,6	62,0	59,8	30,2	65,6	67,2
Jahr	56,7	58,4	58,4	47,0	23,2	43,0	35,4	50,2	49,4	05,0	60,5	57,8	27,6	63,0	59,3

II. Auf das Meeresniveau und 45° Breite reducirt. 700 mm +

	Archangelsk	Riga	St. Petersburg	Moskau	Slatoust	Bogoslowsk	Jekatherinburg	Warschau	Barnaul	Nertschinsk	Nikolajew	Lugan	Tiflis	Baku	Peking
Januar	59,7	61,9	61,6	65,0	67,6	64,6	67,4	63,9	73,3	75,9	65,3	66,7	68,1	66,4	71,2
Juli	57,6	58,9	58,1	57,8	55,7	57,2	55,8	60,2	54,4	53,9	58,8	57,2	57,2	56,9	52,1
Jahr	58,4	60,3	59,8	61,6	62,2	61,4	62,0	61,8	65,1	64,3	62,3	62,7	63,4	62,7	62,4

Lustren sowie im vieljährigen Mittel veröffentlicht. Eine dritte Tabelle enthält für 163 Stationen die vieljährigen Mittel auf das Meeresniveau, gleiche Schwere und, soweit ausführbar, auf den Zeitraum 1836 bis 1885 reducirt. Von 14 Hauptstationen hat Brückner die Mittelwerthe, bezogen auf Hann's 30jährige Standardperiode 1851 bis 1880, abgeleitet, welche in vorstehender Tabelle, zugleich mit Tillo's Zahlen für Peking von 1841 bis 1855 und 1866 bis 1885 wiedergegeben sind.

Capitel IV ist der Jahresperiode des Luftdruckes und der Temperatur gewidmet. In der Darstellung der Extreme tritt sehr scharf der Gegensatz hervor, dass das oceanische Europa im Vergleiche zum Winter im Sommer niedrige Luftdruckmaxima und wenig tiefe Minima, das innere und östliche Asien niedrige Maxima und tiefe Minima besitzt. Die Amplitude der jährlichen Luftdruckschwankung ist am grössten in einer Zone, die sich vom Syr-Darja zum mittleren Amurlauf erstreckt, die Amplitude der Temperaturschwankung dagegen in einer etwas nördlich davon befindlichen Zone, die von der Irtyschquelle zur Lena und im Thale der letzteren nach Norden geht. Die monatlichen Aenderungen von Temperatur und Luftdruck finden, mit einigen Ausnahmen, am raschesten im Centrum des Continentes und zwar beide im entgegengesetzten Sinne statt; jedoch auch hier nähert sich die Aenderung der Temperatur von Monat zu Monat nur im Herbste der von Angot mit Eliminirung jedes Luftaustausches theoretisch berechneten Aenderung, während sie in den anderen Jahreszeiten noch weit hinter letzterer zurückbleibt. Ihre Wendepunkte erreichen die Jahrescurven der Temperatur und des Luftdruckes an folgenden Tagen:

	St. Petersburg	Barnaul
Grösste Kälte	24. Januar	21. Januar
Höchster Luftdruck . . .	31. „	10. bis 11. Jan.
Grösste Wärme	22. bis 23. Juli	20. Juli
Tiefster Luftdruck . . .	20. „ 21. „	20. bis 21. Juli.

Capitel V behandelt die Veränderlichkeit des Luftdruckes und der Temperatur, Capitel VI die Abweichungen der Monats- und Jahresmittel der einzelnen Lustren vom 50jährigen Mittel, Capitel VII die Beziehungen zwischen Temperatur- und Luftdruckabweichungen, welche nur im Mai bis August meistens den gleichen, im Winter dagegen viel häufiger den entgegengesetzten Sinn aufweisen, Capitel VIII die Grösse der unperiodischen monatlichen Schwankungen des Luftdruckes. Im Capitel IX werden die Jahresisobaren auf Grund von 52 Stationen im europäischen Russland und 22 asia-

tischen Stationen, im Capitel X die Monatsisobaren, im Capitel XI Isobaren der monatlichen Maxima und Minima entworfen und im Capitel XII die absoluten Maxima und Minima der einzelnen Monate wie des Jahres für 14 Stationen veröffentlicht. Der höchste überhaupt in Russland beobachtete, auf das Meeresniveau reducirte Barometerstand ist 802,2 mm — nach Rev. Scient. 802,8 mm — (Barnaul im December 1877), der tiefste 710,7 mm (Bogoslowsk). Die letzten Capitel enthalten barometrische Höhenbestimmungen und synoptische Luftdrucktabellen; verschiedene Ergänzungen, Berichtigungen und Verzeichnisse bilden den Beschluss.

Neue Luftdruckmittel. Proc. of the U. S. Expedition to Lady Franklin Bay A. GREELY. Vol. II. Met. ZS. 7, 32, 1890†.

Monats- und Jahresmittel des Barometerstandes für verschiedene Stationen, meistens aus dem arktischen Amerika, nämlich für S. Michaels, Ft. Alexander, St. Pauls Insel, Unalaska, Port Clarence, Point Barrow, sowie Honolulu. Dieselben sind grösstentheils dem Archiv des Signal Service entnommen worden, Port Clarence und Point Barrow in der Meteorologischen Zeitschrift neu hinzugefügt.

E. SEMMOLA. Le altezze barometriche a Napoli ed all' Osservatorio Vesuviano. Rend. di Napoli (2) 4, 103—106, 1890†.

Der Verf. vergleicht mit einander von den viermal täglich, nämlich um 9^h und 12^h a. m., 3^h und 9^h p. m. abgelesenen Barometerhöhen der Universitätssternwarte zu Neapel in 37 m und des Observatoriums auf dem Vesuv in 637 m Seehöhe die Maxima und Minima jeder Dekade des Jahres 1882. Das Barometer an beiden Stationen zeigte zwar im Allgemeinen den gleichen Gang, indem einer Aenderung von 1 mm zu Neapel eine solche von ungefähr 0,9 mm auf dem Vesuv entsprach, jedoch war bei gleichem Barometerstande in Neapel derjenige auf dem Vesuv zu verschiedenen Zeiten oft ziemlich weit verschieden. Die Differenzen zwischen beiden Stationen waren naturgemäss für die Maxima grösser als für die Minima. Während die mittlere Amplitude einer Dekade für das Jahr 1882 in Neapel 10,62, auf dem Vesuv 9,71 mm, die Differenz zwischen dem absoluten Maximum und Minimum des Jahres 32,81 bezw. 30,31 mm betrug, waren die mittleren Differenzen zwischen den Maximumsdrucken Neapel-Vesuv für eine Dekade der Monate

November bis April 50,12, Mai bis October 48,23 und des ganzen Jahres 49,17 mm, zwischen den Minimumsdrucken für eine Dekade der Monate November bis April 49,11, Mai bis October 47,42 und des ganzen Jahres 48,27 mm. Dem grössten Maximum in Neapel, 776,34 mm, in der zweiten Januardekade entsprach eine Differenz von 51,67 mm, die grösste Differenz von 52,02 mm gehörte jedoch einem kleineren Maximalwerthe zu Neapel, nämlich 772,60 mm in der ersten Februardekade, also ungefähr der Minimumstemperatur des Jahres an, während die kleinste Differenz der Luftdruckminima, 46,21 mm, in der dritten Julidekade vorkam. Aus diesen Zahlen ist zu schliessen, dass die Differenz, wie bekannt, bei höherer Temperatur kleiner als bei niedrigerer ist, und dass daher für barometrische Höhenmessungen am zweckmässigsten die mittleren Jahreszeiten und die Tageszeiten von ungefähr mittlerer Temperatur gewählt werden dürften.

Von den vier verschiedenen Beobachtungsstunden fielen zu Neapel die meisten Luftdruckmaxima einer Dekade auf 9^h a. m., die meisten Minima auf 3^h p. m., auf dem Vesuv die meisten Maxima auf 12^h a. m., die meisten Minima auf 9^h p. m. Die Maxima wie die Minima des Luftdruckes traten also im Jahre 1882 auf der höheren Station durchschnittlich später als auf der niedrigeren ein. Die grösste Zunahme des Luftdruckes innerhalb 24 Stunden fand zu Neapel vom 29. zum 30. April statt und betrug 9,49 mm, gleichzeitig auf dem Vesuv 8,97 mm, die grösste Abnahme vom 26. zum 27. Februar betrug zu Neapel 15,00 mm und auf dem Vesuv 13,19 mm; an diesen wie an anderen Zahlen zeigt sich, dass die Luftverdünnung zu Neapel sich rascher als die Luftverdichtung zu vollziehen pflegt.

Felix Klitzkowski. Untersuchungen über die Ursachen der unperiodischen Luftdruckschwankungen. Met. ZS. 7, 441—455, 1890†. Naturw. Rundsch. 6, 211—212, 1891†.

Im ersten Abschnitte zeigt der Verf., dass allein durch gewisse Störungen des adiabatischen Zustandes der Atmosphäre nach einiger Zeit solche Druckänderungen an der Erdoberfläche bemerkbar werden müssen, welche den beobachteten Luftdruckschwankungen jeder Grösse entsprechen. Als Grundlage zu der strenge durchgeführten Berechnung für trockene Luft dient die Gleichung:

$$z - z' = \frac{c_p}{A}(T' - T), \qquad \left(\frac{c_p}{A} = 100{,}7\right)$$

zwischen den, zwei verschiedenen Höhen z und z' entsprechenden (absoluten) Temperaturen T und T' und die POISSON'sche Gleichung zwischen den Temperaturen und den Drucken p und p':

$$\frac{p}{p'} = \left(\frac{T}{T_{\prime}}\right)^{\frac{k}{k-1}}, \qquad (k = 1{,}41).$$

Nach der ersten derselben gilt, wenn beim Uebergange eines indifferenten Gleichgewichtszustandes der Luftsäule in einen zweiten die Temperatur in der Höhe z ungeändert bleibt, das gleiche auch von der Temperatur in der Höhe z'. Nach der POISSON'schen Gleichung nimmt dann der Druck in beiden Höhen in dem gleichen Verhältniss zum anfänglichen Drucke zu oder ab, und es berechnet sich nach beiden Gleichungen diejenige Druckverringerung, welche am Erdboden bei der mittleren Temperatur von 273° eine Druckverminderung von 7 Proc. des Normal-Atmosphärendruckes erzeugt, z. B. in 1000 m Höhe zu 0,062, in 5000 m zu 0,035, in 10000 m zu 0,015 Atmosphären.

Geht der Uebergang von einem adiabatischen Gleichgewichte zu einem zweiten nicht bei constanter Temperatur vor sich, so ändert sich dieselbe der ersten Gleichung zufolge in beiden Höhen um die gleiche Grösse. Wächst die Temperatur, so vermindert sich, wenn der Druck p in der Höhe z abnimmt, derjenige, p' am Erdboden um eine grössere Anzahl Procente des ursprünglichen Druckes, und wenn p zunimmt, so vergrössert sich entweder der Druck p' um eine kleinere Anzahl Procente oder er nimmt ab oder bleibt ungeändert. Damit im letzteren Falle z. B. für die Temperatur am Erdboden $T' = 273°$ und die Temperaturzunahme $\tau = 10°$ der Druck p' um 7 Proc. seines ursprünglichen Werthes zunehmen solle, muss die Höhe z grösser als 10330 m sein. Wenn bei Verminderung der Temperatur der Druck p in der Höhe z abnimmt, so vermindert sich entweder der Druck p' an der Erdoberfläche um eine geringere Anzahl Procente des ursprünglichen Werthes oder er nimmt zu oder bleibt ungeändert; z. B. muss für $T' = 273°$ und $\tau = -10°$ der Druck in derjenigen Höhe z (von ungefähr 10000 m), welche der Temperatur $T = 174$ entspricht, um 13,75 Proc. seines Werthes abnehmen, damit p' um 7 Proc. abnehmen soll. Wenn endlich bei Verminderung der Temperatur p zunimmt, so vermehrt sich p' um eine grössere Anzahl Procente des anfänglichen Druckes. Das Ergebniss dieser Betrachtungen fasst KLITZKOWSKI darin zusammen, dass, entsprechend einer Behauptung von SIEMENS, auch bei Störung des Anfangszustandes der Luftsäule in Folge

gleichzeitiger Druck- und Temperaturänderungen, letztere bis zu 10^0 angenommen, Druckabnahmen bis 7 Proc. am Erdboden theoretisch eine Erklärung finden könnten. Dies gilt augenscheinlich auch für die Druckmaxima.

Besteht die Luftsäule aus feuchter, nicht gesättigter Luft, so hat man nur in der POISSON'schen Gleichung den Exponenten durch einen wenig verschiedenen Werth zu ersetzen und es bleiben, wenn beim Uebergange vom ersten indifferenten Gleichgewichtszustande in den zweiten der Dampfdruck sich proportional dem äusseren Drucke ändert, alle vorigen Betrachtungen, abgesehen von den numerischen Rechnungen, in voller Strenge gültig. — Für feuchte, gesättigte Luft benutzt der Verf. die von REYE aufgestellte, näherungsweise geltende Form des Spannungsgesetzes:

$$\frac{p}{p'} = \left(\frac{T}{T'}\right)^{\varepsilon},$$

deren Exponent ε für $p' = 1$ Atmosphäre und Werthe von T' zwischen 263^0 und 303^0 den REYE'schen Tabellen entnommen werden kann. Mit Beschränkung auf Gleichgewichtsänderungen bei constant bleibender Temperatur ergiebt sich, dass der Druck an der Erdoberfläche und in der Höhe z in annähernd dem gleichen Verhältnisse zu ihren ursprünglichen Werthen zu- oder abnehmen. Wie die numerische Berechnung zeigt, weichen die zu ein und derselben Höhe z gehörenden Drucke für trockene und gesättigt feuchte Luft nur wenig von einander ab und ebenso diejenigen Druckabnahmen in der Höhe z, welche einer und derselben Druckverminderung an der Erdoberfläche bis zu 7 Proc. entsprechen.

Während bisher über die Ursachen, welche eine Störung des indifferenten Gleichgewichtes einer Luftmasse herbeiführen können, nichts vorausgesetzt wurde, nimmt der Verf. im zweiten Hauptabschnitte der Abhandlung an, dass das Eindringen eines schnell strömenden Luftstromes in einen im indifferenten Gleichgewichtszustande befindlichen Luftbereich am Erdboden Druckverminderungen von 1 bis 7 Proc. erzeuge. Es muss dabei eine Druckänderung zunächst in derjenigen Höhe z erfolgen, von welcher der Luftstrom sich aufwärts erstreckt. Die Grösse dieser Druckänderung wird als gegeben betrachtet und mit Hülfe derselben durch ganz ähnliche Berechnungen wie im ersten Abschnitte die Dicke, a des Luftstromes und seine Temperatur, T_1 in der Höhe z bestimmt. Die Luftsäule, welcher der betrachtete Luftstrom ursprünglich angehörte, mag am Erdboden um eine Anzahl, τ Grade, welche zu

höchstens 30° C. angenommen wird, wärmer als die Luftsäule, in die er eindringt, sein. Dann ergiebt sich für trockene atmosphärische Luft, dass der Temperaturunterschied $(T_1 - T)$, der in der Höhe z durch den Eintritt des Luftstromes hervorgerufen wird, kleiner als τ ist. In Folge der Druckabnahme in der Höhe z werden darunter aufsteigende Ströme entstehen, welche allmählich ihren Ausgleich herbeiführen. Dabei kann eine Temperaturänderung des gesammten, unterhalb der Höhe z befindlichen Luftkörpers erfolgen. Bleibt die Temperatur T in der Höhe z bei Ausbildung des neuen indifferenten Gleichgewichtes ungeändert, so nimmt der Druck an der Erdoberfläche um ebenso viel, erniedrigt sich T, so nimmt derselbe um eine geringere Anzahl Procente seines Anfangswerthes ab als in der Höhe z. Wenn die Temperaturverminderung höchstens 10° C. beträgt, so müssen, damit an der Erdoberfläche bei $T' = 273^0$ und $p = 1$ Atmosphäre Druckabnahmen bis zu 7 Proc. eintreten, in der Höhe $z < 10\,000$ m Druckabnahmen bis zu 13,75 Proc. stattfinden können, wozu nach den Berechnungen des Verf. die Möglichkeit gegeben ist. Sieht man von einer Temperaturänderung des unteren Luftkörpers ab, so muss der Luftstrom, welcher bei $\tau = 30^0$ am Erdboden die Druckabnahme von 7 Proc. verursachen soll, z. B. bei einer Höhe $z = 1000$ m die Dicke $a = 5584$ m und den Temperaturunterschied $T_1 - T = 22{,}82^0$, bei $z = 5000$ die Werthe $a = 4741$ und $T_1 - T = 19{,}37$, bei $z = 9000$ die Werthe $a = 3898$ und $T_1 - T = 15{,}93$ haben.

Besteht der Luftstrom nicht aus trockener, sondern aus gesättigter, feuchter Luft, so genügt es wiederum, die für solche angenähert geltenden Spannungsgleichungen zu den Berechnungen zu verwenden. Es ergiebt sich, dass die gleiche Druckabnahme in der Höhe z durch einen feuchten, gesättigten Luftstrom von geringerer Dicke hervorgebracht wird als durch einen trockenen, und dass kleinere Differenzen $(T_1 - T)$ durch den trockenen Luftstrom, als durch den feuchten bewirkt werden.

Die in dem ganzen zweiten Hauptabschnitte abgeleiteten Beziehungen bleiben zum grössten Theile auch dann bestehen, wenn über die Herkunft des untersuchten Luftstromes nichts vorausgesetzt wird. Somit schliesst der Verf.: Ein warmer, schnell strömender Luftstrom, welcher in einen bis zum Erdboden sich erstreckenden, im indifferenten Gleichgewichte befindlichen Luftbereich eindringt, muss je nach seiner Beschaffenheit solche Druckabnahmen verursachen können, welche den beobachteten jeder Grösse gleich kommen.

Da die vom Aequator den Polen beständig zufliessende Luft, wie im letzten Hauptabschnitte der Abhandlung kurz erörtert wird, einer Luftsäule mit höherer Bodentemperatur entstammt, so folgt, dass der mit den Jahreszeiten wechselnde Weg dieses Aequatorialstromes von Druckminima begleitet sein muss, wofern die hierzu nöthigen vorausgesetzten Bedingungen durch locale Verhältnisse nicht gestört sind. Aus den Berechnungen des zweiten Abschnittes kann man bezüglich trockener atmosphärischer Luft schliessen, dass für einen bestimmten Strom die Druckabnahme in der Höhe z, also auch am Erdboden mit wachsender Breite zunimmt. — Ein besonderer Fall der Beschaffenheit eines feuchten Luftstromes ist der, dass der Wasserdampf desselben sich im überkühlten Zustande befindet. Dringt ein solcher Luftstrom in einen trockenen, resp. feuchten, ungesättigten oder einen feuchten, gesättigten Luftbereich und tritt aus irgend welchem Grunde eine Condensation seines Wasserdampfes ein, so verhält er sich annähernd wie ein gesättigter, feuchter Luftstrom, und es können daher mit Hülfe der gegebenen Berechnungen die durch ihn hervorgerufenen Druckänderungen beurtheilt werden, durch welche nach Siemens die Entstehung von Tornados und verwandten Erscheinungen in naturgemässer Weise erklärt wird.

H. A. Hazen. Fluctuations of Air-Pressure. Science **16**, 246—247, 1890†.

Der Verf., welcher bereits in einer im Jahre 1882 gehaltenen Vorlesung auf den Zusammenhang zwischen der täglichen Aenderung des Luftdruckes und der magnetischen Declination hingewiesen hat, berichtet über eine Abhandlung von Prof. A. Schuster: „Ueber die tägliche Aenderung des Erdmagnetismus“ (Phil. Trans. **180**, 509). Darin von der Ansicht Balfour Stewart's ausgehend, dass die erdmagnetische Kraft elektrische Ströme in den Convectionsströmen der oberen atmosphärischen Schichten induciren könne, beweist Schuster, dass die Luft in einen empfindlichen Zustand versetzt werden kann, in welchem kleine elektromotorische Kräfte bereits merkliche elektrische Ströme hervorrufen, und gelangt zu folgenden Schlüssen:

Der Haupttheil der täglichen Aenderung der Magnetnadel rührt von Ursachen ausserhalb der Erdoberfläche und wahrscheinlich von elektrischen Strömen in unserer Atmosphäre her.

In Ansehung der durch die tägliche Aenderung inducirten Ströme verhält sich die Erde nicht wie eine gleichförmig leitende

Kugel, sondern die oberen Schichten müssen weniger als die inneren leiten.

Die horizontalen Bewegungen in der Atmosphäre, welche eine Fluthwirkung der Sonne oder des Mondes begleiten müssen, oder eine periodische Aenderung des Barometers, wie sie wirklich beobachtet wird, können elektrische Ströme in der Atmosphäre mit magnetischen Wirkungen hervorrufen, die an Charakter der beobachteten magnetischen Aenderung ähnlich sind.

Wenn die magnetische Aenderung wirklich hierin ihre Ursache hat, so muss die Atmosphäre sich in jenem empfindlichen Zustande befinden, in welchem nach des Verf. (SCHUSTER's) Versuchen es für die elektromotorische Kraft, die noch einen Strom erzeugen kann, keine untere Grenze giebt.

HAZEN führt einige unklare und zweifelhafte Punkte in den obigen Sätzen an und theilt weiter zur Trennung der unperiodischen und mehr oder weniger regelmässigen Aenderungen des Luftdruckes, der Temperatur, Feuchtigkeit etc. eine Methode mit, welche auf dem westöstlichen Fortschreiten der Gebiete hohen und niederen Luftdruckes beruht und in der Zurückführung des augenblicklichen Zustandes der Atmosphäre auf den vor einiger Zeit, z. B. 12 oder 24 Stunden vorangegangenen besteht. So ergab sich ihm ein merkliches allgemeines Steigen des Luftdruckes am Vormittage und ein entsprechendes Fallen am Nachmittage, welches weder aus dem Fortschreiten einer Luftwelle oder von Lufttheilchen noch durch ein Einströmen von Luft aus der Umgebung noch als eine directe Wärmewirkung erklärt werden kann. Verf. gelangt daher zu der Hypothese, dass diese Aenderungen durch eine ausserirdische Kraft hervorgerufen werden, möglicherweise durch eine thermoelektrische Wirkung der Sonne auf die Atmosphäre, welche sich wie eine Welle 1000 Miles per Stunde ausbreiten und zugleich auch die Hauptursache der täglichen Aenderung der magnetischen Declination sein könne.

G. J. SYMONS. On Barometric Oscillations during Thunderstorms, and on the Brontometer, an Instrument designed to facilitate their Study. Proc. R. Edinb. Soc. 48, 59—68, 1890 †.

Nach einer längeren geschichtlichen Einleitung über die älteren Beobachtungen der schroffen Barometerschwankungen und ihre Erklärung beschreibt der Verf. einen Apparat zur Aufzeichnung derselben zugleich mit den übrigen bei Gewittern beobachteten

Haupterscheinungen. Bei diesem von RICHARD Frères construirten „Brontometer“ bewegt sich eine Rolle 12 Zoll breiten endlosen Papieres mit einer Geschwindigkeit von 1,2 Zoll pro Minute oder 6 Fuss pro Stunde unter sieben mit Anilintinte schreibenden Federn. Die erste derselben steht mit der Uhr in Verbindung und macht jede Minute eine Zeitmarke; die zweite wird durch einen RICHARD'schen „Anemo-Kinemographen“ bewegt, welcher bei einer jeden einem Windwege von 1 m entsprechenden Umdrehung einen Strom schliesst, der einen Elektromagneten in Thätigkeit setzt; die dritte dient zur Aufzeichnung des Regens, sei es mit der Hand je nach der geschätzten Intensität desselben, sei es mittelst eines nach jedem hundertstel Zoll Regenhöhe eine Glocke anschlagenden CROSLEY'schen Regenmessers. Die vierte, fünfte und sechste Feder werden durch den Beobachter bei jedem Blitz, jedem Donner, bezw. jedem Hagelfall durch den Druck auf Schlüssel seitlich verschoben. Die siebente Feder endlich registrirt den Luftdruck vermittelst eines abgeänderten RICHARD'schen „Statoskops“, welches auf nicht mehr als vier Zoll Breite des Brontometerpapieres noch 0,001 Zoll Quecksilberdruck genau angiebt. Dazu steht auf dem Boden des Brontometers eine Kammer von galvanisirtem Eisen, welche ungefähr $3^1/_2$ Cubikfuss Luft enthält. Auf ihrer oberen Seite befinden sich eine Reihe den Büchsen der Aneroide ähnlicher, aber viel grösserer elastischer Kammern, welche beim Arbeiten des Instrumentes von der äusseren Luft abgeschlossen und mit der grossen Luftkammer in Verbindung gesetzt werden. Jede folgende Zunahme oder Abnahme des Luftdruckes führt dann eine Compression oder Dilatation der Luft in diesen Kammern herbei, und die Bewegung ihrer elastischen Hüllen überträgt sich auf die registrirende Feder. Da der Apparat nur relative Angaben machen soll, kommen die Temperaturänderungen bei ihm nicht in Betracht, die überdies wegen der Dicke des die Luftkammer umgebenden nicht leitenden Materiales nur gering sind.

Ueber den Zusammenhang zwischen Grubengasexplosionen und Luftdruck. Morning Post vom 17. Febr. 1890. Met. ZS. 7, 199—200, 1890†.

Der Artikel führt aus, dass die Mehrzahl der Grubenunfälle, der herrschenden Meinung entgegen, bei hohem Luftdrucke eintreten. Von 2229 Todesfällen in England, welche in den Jahren 1875 bis 1885 durch Grubengas erfolgten, fielen nur 17,4 Proc.

in die Zeiten niedrigen Barometerstandes, und nur 18,7 Proc. der Explosionen erfolgten bei Luftdruck unter dem Mittelwerthe. Die Ansammlung der Grubengase kann unter zweierlei ganz verschiedenen Verhältnissen stattfinden: 1) in grossen Räumen in freiem Contact mit der Atmosphäre, wobei die Gefahr bei fallendem Barometer grösser, aber besser bekannt ist; 2) durch Ausströmen aus der Kohle selbst und aus Hohlräumen innerhalb der Erde, welche das Gas unter einem sehr hohen Drucke von 15 bis 30 Atmosphären enthalten. Durch die Compression können im Inneren der Erde, die sich unter dem wechselnden Drucke wie ein grosser Gummiball verhält, Risse und Sprünge entstehen, welche die sonst geschlossenen Hohlräume für das Gas öffnen; daher treten bei steigendem Barometer die Unglücksfälle fast immer plötzlich und in gut verwalteten Gruben ein, wo man vorher selten oder niemals Ansammlung der Gase bemerkt hat.

A. KURZ. Die barometrische Höhenformel. Zweite Mittheilung. Rep. phys. **26**, 574—579, 1890†.

In der Fortsetzung seiner in diesen Ber. **45** [3], 297, 1889 besprochenen Mittheilung behandelt Verf. zunächst den Einfluss der Temperatur und Feuchtigkeit. Er wendet sich dabei gegen die Methode in KOHLRAUSCH's „Praktischer Physik“, den Einfluss des Wasserdampfes durch Abrundung des Ausdehnungscoëfficienten der Luft auf 0,004 zu berücksichtigen, welche schon bei $t = 10^0$ einer Vergrösserung der zu bestimmenden Höhe um 3,3 pro Mille oder der Constanten 18400 um 60 gleichbedeutend sei, ebenso gegen das von RÜHLMANN angewandte Verfahren und setzt das genauere Correctionsglied für die Feuchtigkeit

$$1 + {}^3/_8\, k, \quad \text{worin } k = {}^1/_2\left(\frac{e_0}{b_0} + \frac{e_1}{b_1}\right)$$

(e_0 und e_1 die Feuchtigkeit, b_0 und b_1 der Barometerstand an beiden Stationen) in die Formel ein. — Der Einfluss der geographischen Breite φ wird durch den Factor

$$1 + \frac{\cos 2\,\varphi}{400}$$

und der Höhe über dem Meere auf die Grösse der Schwerkraft durch

$$1 + \frac{z_0 + z_u}{r}$$

ausgedrückt, wie sich entsprechend der Entwickelung in NEUMANN's „Einleitung in die theoretische Physik" mit Hülfe von Differential- und Integralrechnung ergiebt, sich aber auch elementar darlegen lässt. Die endgültige barometrische Höhenformel lautet demnach:

$$z_o - z_u = 18400 \, log \, \frac{b_u}{b_o} \left(1 + \alpha t + {}^3/_8 k + \frac{cos \, 2 \, \varphi}{400} + \frac{z_o + z_u}{r}\right)$$

Meter.

JORDAN. Zur barometrischen Höhenformel. Met. ZS. 7, 354—355, 1890†.

Anlässlich der litterarischen Besprechung von PERNTER's Höhenmessformel in Met. ZS. 6 [13—14], 1889, in welcher besonders hervorgehoben war, dass in jener Formel, wie auch in den bezüglichen Ausführungen in SPRUNG's Lehrbuch der Meteorologie, die sowohl wegen der Aenderung der Schwere nach der Breite, als auch wegen der Aenderung der Schwere nach der Höhe corrigirten Barometerstände vorausgesetzt seien, bemerkt JORDAN, dass eine barometrische Höhenformel ohne alle Instrumentencorrectionen von ihm schon früher, nämlich bereits in seinem Handbuche der Vermessungskunde, 2. Aufl., 1877 angewendet wurde.

Litteratur.

LÉON TEISSERENC DE BORT. Vertheilung des atmosphärischen Druckes auf der Oberfläche der Erde. Naturw. Rundsch. 5, 147—148, 1890†. Vgl. diese Ber. 45 [3], 285—286, 1889.

W. KATZEROWSKY. Maxima und Minima des Luftdruckes von Schüttenitz und Leitmeritz (1788 bis 1832). 8°. 5 S. 1890.
Vermuthlich S.-A. aus einem Programm.

M. MÖLLER. ANGOT über die tägliche Oscillation des Barometers. Met. ZS. 7, 421, Nr. 11.

2E. Winde.

Referent: Dr. E. Less in Berlin.

W. H. Dines. Report of the Wind Force Committee on the factor of the Kew pattern Robinson anemometer. Nature **41**, 212—213, 1890†.

Aus einer grossen Zahl von Versuchen ging hervor, dass das Anemometer sehr stark von der Veränderlichkeit des Windes, dem es ausgesetzt ist, beeinflusst wird, und dass der genaue Werth seines Reductionsfactors sowohl von der Natur als auch der mittleren Geschwindigkeit des Windes abhängen muss. Während eines Sturmes sind die Schwankungen der letzteren oft sehr bedeutend und häufig, und daher ist der Factor dann wahrscheinlich kleiner als 2,15. Jedenfalls ist der Factor 3 für das Kew-Modell viel zu hoch und folglich sind die mit demselben berechneten Windgeschwindigkeiten weit über ihrem wahren Werthe (vgl. diese Ber. **45** [3], 303, 1889).

A. Gadolin. Ueber das Gesetz der Veränderlichkeit der Winde. Mém. de St.-Pétersb. (7) **37**, Nr. 10, 90 S. und 8 Taf., 1890†.

Diese Untersuchung hat den Zweck, zu bestimmen, inwieweit das gewöhnliche Wahrscheinlichkeitsgesetz auf die Winde anwendbar ist. Trägt man eine gewisse Zahl n von Winden, die zu verschiedenen Zeiten an einem bestimmten Orte stattgefunden haben, ihrer Grösse und Richtung nach von einem beliebigen Anfangspunkte A aus in ein rechtwinkliges Coordinatensystem ein, dessen Axen nach N und E gerichtet sind, hat einer dieser Winde den Endpunkt C mit den Coordinaten u und w, der aus allen sich ergebende mittlere Wind den Endpunkt B mit den Coordinaten $u_0 = \frac{\sum u}{n}$ und $w_0 = \frac{\sum w}{n}$, so stellen $\xi = u - u_0$ und $\eta = w - w_0$ die Componenten der Abweichung des wirklichen Windes vom mittleren Winde dar. Es seien ferner x und y die Coordinaten des Punktes C in Bezug auf ein neues

durch B als Anfangspunkt gelegtes rechtwinkliges Coordinatensystem, z eine in C errichtete Verticale von der Grösse:

$$1)\qquad z = \frac{k k_1}{\pi}\, e^{-k^2 x - k_1^2 y^2},$$

wo k und k_1 zwei für jede Gruppe von Winden zu bestimmende Constanten sind. Denkt man sich dann auf der Ebene der Zeichnung einen von einer beliebigen Curve $G\,G$ begrenzten Flächenraum und in jedem Punkte dieser Curve eine solche Verticale z errichtet, so wird das Volumen P des Raumes, der von der durch alle Verticalen z gebildeten Cylinderfläche, der ihre Endpunkte einschliessenden Fläche Z und der Ebene der Zeichnung begrenzt ist, durch das für den Flächenraum $G\,G$ zu nehmende Integral:

$$2)\qquad P = \frac{k k_1}{\pi} \iint e^{-k^2 x^2 - k_1^2 y^2}\, d\,x\,d\,y$$

ausgedrückt, und nach dem Gesetze der Wahrscheinlichkeit soll man immer eine solche Lage der Coordinatenaxen und solche Werthe der Constanten k und k_1 finden können, mit welchen P die Wahrscheinlichkeit angiebt, dass ein beliebiger aus der Gruppe der betrachteten Winde mit seinem Endpunkte C innerhalb des Flächenraumes $G\,G$ fällt. Setzt man $k^2 x^2 + k_1^2 y^2 = u^2$, einer Constanten, so ist auch z constant und die Fläche Z wird eine Ellipse, die der Verf. als „Zerstreuungsellipse" bezeichnet. Haben bei einer grösseren Anzahl beobachteter Winde die Abweichungen der einzelnen vom mittleren Winde die Componenten $\xi_1, \xi_2, \xi_3 \ldots, \xi_n$ und $\eta_1, \eta_2, \eta_3 \ldots, \eta_n$, bedeutet ferner X diejenige Axe, für welche $k < k_1$ ist, und γ den Winkel, den diese X-Axe mit der Richtung N macht, von N aus nach der Richtung der Bewegung des Uhrzeigers gerechnet, so lassen sich die Formeln herleiten:

$$3)\qquad tg\ 2\,\gamma = \frac{2\,\Sigma\,\xi_i\,\eta_i}{\Sigma\,\xi_i^2 - \Sigma\,\eta_i^2},$$

$$4)\qquad \begin{cases} \dfrac{1}{k^2} = \dfrac{1}{n}\left[\Sigma\,\xi_i^2 + \Sigma\,\eta_i^2 + \sqrt{4(\Sigma\,\xi_i\,\eta_i)^2 + (\Sigma\,\xi_i^2 - \Sigma\,\eta_i^2)^2}\right] \\ \dfrac{1}{k_1^2} = \dfrac{1}{n}\left[\Sigma\,\xi_i^2 + \Sigma\,\eta_i^2 - \sqrt{4\,\Sigma\,\xi_i\,\eta_i)^2 + (\Sigma\,\xi_i^2 - \Sigma\,\eta_i^2)^2}\right]. \end{cases}$$

Nach den Formeln 3) und 4) hat Gadolin die Grössen γ, $\frac{1}{k_1^2}, \frac{1}{k_2^2}$ und damit die Wahrscheinlichkeit, dass die N-Componente ξ_i der Abweichung eines aufs Gerathewohl genommenen Windes

zwischen bestimmte Grenzen fällt, für verschiedene Windgruppen berechnet, welche den Beobachtungen des Jahres 1886 von St. Petersburg nach den Annalen des physikalischen Central-Observatoriums entnommen wurden. Die theoretischen Wahrscheinlichkeiten zeigten aus verschiedenen Gründen noch verhältnissmässig grosse Abweichungen gegen die beobachteten, besonders weil die Winde einer gegebenen Stunde von denjenigen der vorhergegangenen Stunden oder sogar Tage abhängig sind, ferner weil der mittlere Wind, namentlich im Sommer, zugleich aber auch die Grössen γ, $\frac{1}{k^2}$, $\frac{1}{k_1^2}$ eine tägliche Periode besitzen. Je grösser jedoch die Zahl der in Betracht genommenen Beobachtungen war, desto besser stimmte die beobachtete Wahrscheinlichkeit der Componenten verschiedener Grösse mit der aus der Theorie hergeleiteten überein. Deshalb wird man als sehr wahrscheinlich annehmen können, dass das besprochene Gesetz, wenigstens annähernd, wenn auch nicht genau, auf die Windverhältnisse eine Anwendung finden kann. Der Verf. giebt dafür eine grössere Anzahl von Beispielen. So berechnet er die Grösse derjenigen Zerstreuungsellipsen, welche die Endpunkte der halben Zahl oder $^1/_4$ oder $^1/_{40}$ der Winde umfassen, die im Januar und Juli 1886 stattgefunden haben, ferner die Wahrscheinlichkeit für die Winde, die zwischen NW und SW von 2 bis 3^h p. m. im Juli wehen, die Wahrscheinlichkeit eines Windes, dessen Geschwindigkeit mehr als 35 km in der Stunde beträgt u. a. m., wobei sich im Allgemeinen eine sehr gute Uebereinstimmung mit den Beobachtungen des den Berechnungen zu Grunde liegenden Jahres, aber eine viel geringere mit den Mittelwerthen aus mehrjährigen Beobachtungen herausstellt.

W. J. VAN BEBBER. Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse an der deutschen Küste. Aus dem Archiv der deutschen Seewarte 1890, Nr. 4, Hamburg 1890, 22 S. 4°, mit 1 Taf. Met. ZS. 8 [1—2], 1891†.

Nach den sechsjährigen Beobachtungen von 1878 bis 1883 zu Borkum, Keitum, Hamburg, Wustrow, Kolbergermünde, Neufahrwasser und Memel ändert sich die Häufigkeit der Winde von Jahreszeit zu Jahreszeit, und zwar findet vom Winter zum Frühling eine Zunahme der N-, NE- und NW-Winde, vom Frühling zum Sommer eine Zunahme der NW-, W-, SW- und S-Winde, vom Sommer zum Herbst eine Zunahme der S-, SW- und SE-Winde

und vom Herbst zum Winter meist eine geringe Zunahme der westlichen Winde statt. Nach der LAMBERT'schen Formel berechnet, zeigt sich, dass das Maximum der östlichen Componenten auf den April, der nördlichen auf den Mai, der westlichen auf den Juli und der südlichen auf November oder December fällt, so dass also in der jährlichen Periode das Maximum eine der Bewegung des Uhrzeigers entgegengesetzte Drehung macht; eine ähnliche Drehung macht das Minimum der Grösse der Componenten. Stillen hat die Ostseeküste viel mehr als die Nordseeküste; an der Ostseeküste sind sie im Frühling und Sommer am häufigsten, an der Nordseeküste gerade dann am seltensten. Die tägliche Periode der Windstärke, welche sich z. B. in der Abnahme der Stillen um 2^h p. m. ausspricht, zeigt sich bei allen Windrichtungen; Land- und Seewinde fehlen also gänzlich an den betrachteten Küsten. Die Häufigkeit starker und stürmischer Winde nimmt gegen 2^h p. m. bedeutend zu und gegen 8^h p. m. wieder ab; dabei ist die Schwankung im Winter am kleinsten, im Sommer und Frühling am grössten.

HUGO MEYER. Die Winde zu Keitum auf Sylt, mit einer Einleitung, die Darstellung der Windverhältnisse eines Ortes betreffend. Ann. d. Hydr. 18, 63—78, 1890†. Met. ZS. 8 [10—12], 1891†.

Nach einer Besprechung der älteren Verfahren zur Darstellung der Windverhältnisse betont Verf. in seiner Einleitung, dass man, wie bereits in SCHOUW's „Beiträgen zur vergleichenden Klimatologie“, Kopenhagen 1827, empfohlen worden ist, alle Beobachtungen nach der Zeit und nach der Windrichtung sondern müsse, um daraus für jede Windrichtung die tägliche und jährliche Periode der Häufigkeit herzuleiten. Auch für die Darstellung der Windstärke oder Windgeschwindigkeit eines Ortes reicht man keineswegs mit den Mittelwerthen aus den Beobachtungen aus, zumal da diese durchans nicht immer die am häufigsten vorkommenden Werthe sind und der Abfall der Häufigkeitscurve von ihrem Scheitel, wie die Beobachtungen zu Keitum erweisen, nach der Richtung abnehmender Stärken und Geschwindigkeiten im Ganzen etwas weniger steil als nach der entgegengesetzten Richtung erfolgt. Es ist also auch hier eine genauere Untersuchung der täglichen Periode und ihrer Aenderung im Laufe des Jahres, und zwar sowohl für die Gesammtheit als auch für die nach den einzelnen Windrichtungen, verschiedenen Bewölkungsgraden u. s. f. getrennten

Beobachtungen erforderlich, wobei es am meisten auf das vom Verf. als „relative Schwankung“ bezeichnete Verhältniss Maximum zu Minimum ankommt und daneben noch die „Amplitude“ oder die Differenz Maximum-Minimum mitzuführen sich empfiehlt. — Um die nach der BEAUFORT-Scala geschätzten Windstärken mit den absoluten Windgeschwindigkeiten zu vergleichen, muss man, wie KÖPPEN gezeigt hat, die Schätzungen nach den Anemometerangaben und nicht umgekehrt ordnen und erst nachträglich aus den gewonnenen Mittelwerthen die den ganzen Graden der Schätzungsscala entsprechenden Geschwindigkeiten graphisch interpoliren. MEYER stellt das Ergebniss einer derartigen Vergleichung für Swinemünde mit früheren in gleicher Weise ausgeführten Vergleichungen, nämlich von WALDO für den Atlantischen Ocean, von KÖPPEN für die deutschen Küsten und von MOHN für die norwegische Küste in folgender Tabelle zusammen.

	Meter per Secunde			
BEAUFORT-Scala	WALDO	KÖPPEN	MOHN	MEYER
1	2,2	2,1	1,5	1,7
2	3,1	3,8	3,2	3,9
3	5,4	5,4	4,9	5,9
4	7,3	7,2	6,7	8,0
5	10,2	9,0	8,7	10,2
6	13,3	11,0	10,7	12,3
7	15,5	13,3	12,8	14,4
8	17,0	15,8	15,1	16,4
9	19,2	—	17,4	18,5

Nach den in seiner Einleitung entwickelten Gesichtspunkten und im Anschluss an die Untersuchung HANN's über die Windverhältnisse auf Lesina giebt der Verf. eine eingehende Bearbeitung der Anemometeraufzeichnungen von Keitum für die fünf Jahre 1879, 1880 und 1883 bis 1885, welche in den „Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland“ veröffentlicht worden sind. Nachstehende Tabellen stellen die Häufigkeit der acht Hauptrichtungen und der Windstillen, bezogen auf je 100 Beobachtungen, ferner die mittlere Windgeschwindigkeit ohne Rücksicht auf die Richtung, deren tägliche Amplitude und relative Schwankung dar.

Häufigkeit der Winde zu Keitum. 5 Jahre. Procente.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Januar . .	7,1	11,9	13,7	14,0	8,2	15,6	17,0	11,9	0,6
Februar .	4,0	7,8	11,4	15,7	13,0	24,7	17,9	4,7	0,8
März . . .	10,5	11,7	13,9	15,7	6,8	10,9	16,5	13,4	0,5

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
April . . .	10,5	18,0	19,4	16,3	5,3	7,8	12,3	10,2	0,4
Mai . . .	13,0	8,6	9,0	6,0	4,5	15,4	24,2	19,0	0,3
Juni . . .	13,4	7,8	8,8	5,7	3,0	13,9	21,4	26,4	0,1
Juli . . .	10,8	3,4	5,1	6,9	5,8	18,0	26,2	22,1	1,9
August . .	14,4	6,4	9,5	8,4	5,1	10,4	21,0	23,8	1,1
September	5,5	5,2	12,2	10,3	7,4	19,7	21,5	17,9	0,3
October .	13,5	9,8	6,0	8,7	9,0	12,4	19,9	20,1	0,6
November	11,3	9,7	8,6	12,5	13,3	19,0	15,7	9,5	0,3
December	8,6	8,7	5,8	5,1	6,5	19,4	28,2	16,6	1,2
Winter . .	6,6	9,5	10,3	11,5	9,2	19,8	21,1	11,2	0,9
Frühling .	11,3	12,7	14,0	12,6	5,5	11,4	17,7	14,2	0,4
Sommer .	12,9	5,9	7,6	7,9	4,6	14,1	22,8	24,1	1,0
Herbst . .	10,1	8,3	9,0	10,5	9,9	17,0	19,0	15,8	0,4

Mittlere Windgeschwindigkeit zu Keitum, Amplitude und relative Schwankung derselben. 5 Jahre. Meter per Secunde.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Mittel												
5,44*	6,17	5,86	5,43	5,20	5,17	4,81	4,48*	4,93	5,82	5,71	6,01	5,42
Maximum — Minimum												
0,51	1,04	1,23	1,36	1,68	1,93	1,75	1,45	1,68	0,92	0,83	0,74	1,12
Maximum : Minimum												
1,10	1,19	1,24	1,29	1,38	1,45	1,43	1,36	1,40	1,17	1,16	1,13	1,22

Danach herrschen mit Ausnahme von April das ganze Jahr hindurch die W-, NW- und SW-Winde vor, relativ häufig sind auch die gerade entgegengesetzten Winde aus E und SE. Der jährliche Gang der Windgeschwindigkeit hat sein Hauptmaximum im Februar, sein Hauptminimum im August, mit dem Verhältniss beider: 1,38; das grösste Monatsmittel während des fünfjährigen Zeitraumes betrug 7,15 im Januar 1884, das kleinste 3,14 m p. s. im August 1884.

Im täglichen Gange fällt das Maximum der Windgeschwindigkeit auf den Nachmittag in die Zeit des Temperaturmaximums, also zur wärmeren Jahreszeit um einige Stunden später als zur kälteren, das Minimum kurz vor oder bald nach Mitternacht, in welcher Zeit auch die Windstillen am häufigsten sind; in den Monaten November bis Januar findet sich ähnlich wie auf Lesina noch ein secundäres Maximum in den frühen Morgenstunden; im Jahresmittel liegen die Extreme um genau 12 Stunden aus einander. Die tägliche Periode der Häufigkeit der Winde ist zu Keitum sehr wenig ausgeprägt, ebenso die tägliche Periode der

Geschwindigkeit der einzelnen Winde, welche im Sommer für alle Winde (vielleicht mit Ausnahme des S W) eine einfache, im Winter für diejenigen mit einer nördlichen Componente eine doppelte, für die übrigen ebenfalls eine einfache zu sein scheint.

Die absoluten Extreme der Windgeschwindigkeiten treten fast in jedem Monat bei westlichen oder nordwestlichen Winden ein, sie sind im Mittel in der wärmeren Jahreshälfte kleiner als in der kälteren. Die grösste innerhalb fünf Jahren überhaupt gemessene stündliche Windgeschwindigkeit zu Keitum betrug 26,8 m p. s. am 28. October 1884, 6 bis 7^h p. m. bei stürmischem W N W, in der vorhergehenden Stunde belief sich die Geschwindigkeit bei W auf 26,1 m p. s. Die während einer mittleren Tagesstunde zurückgelegten Windwege sind für die Winde zwischen W über N W bis N und für E N E im Sommer grösser als im Winter, für die übrigen Winde gilt das Entgegengesetzte.

Hugo Meyer. Die Winde zu Keitum auf Sylt. Zweite Mittheilung. Ann. d. Hydr. 18, 289—301, 1890†. Met. ZS. 8 [12—13], 1891†.

In diesem zweiten Theile seiner Abhandlung beschäftigt sich Verf. zunächst ausschliesslich mit den starken und stürmischen Winden oder denjenigen von mindestens 10 und 15 m p. s. Geschwindigkeit. Die jährliche Periode der starken Winde zeigt ein doppeltes Maximum der Häufigkeit, jedoch mit verschiedenen Eintrittszeiten der Extreme für verschiedene Winde. Bei den Winden aus NW bis NNE fällt das Hauptmaximum auf den October, das secundäre auf den März, bei denjenigen aus NE bis S tritt das Hauptmaximum im Nachwinter und das zweite im November ein, und endlich findet sich bei den Winden aus SSW bis WNW wie für die Gesammtheit aller starken Winde die grösste Häufigkeit im December und darauf folgt der Mai als relativ sehr reich an heftigen Winden. Für diese letzte Gruppe der Winde, welche wohl fast ausschliesslich cyklonalen Systemen angehört und die am häufigsten vorkommenden Winde umfasst, ist auch die Wahrscheinlichkeit am grössten, dass ein gegebener Wind ein starker wird. Auch die Wahrscheinlichkeit der Stürme zeigt im Grossen und Ganzen denselben jährlichen Gang, ohne einen besonderen Sturmreichthum der Aequinoctialzeiten.

Die tägliche Periode der starken Winde zu Keitum ist eine einfache, mit dem Maximum kurz nach Mittag, ohne nennenswerthe

Unterschiede für verschiedene Richtungen. Sie ist für die NE- bis S-Winde am stärksten, für die SSW- bis WNW-Winde am schwächsten ausgebildet. Die Stürme sind am Vormittage am häufigsten und in den späten Abendstunden am seltensten; ihre tägliche Periode zeigt nur entfernte Aehnlichkeit mit derjenigen für Lesina, wo auch die Hauptrichtungen der Stürme die entgegengesetzten wie zu Keitum sind.

Von den verschiedenen Bahnen der barometrischen Depressionen enthält die Zugstrasse I, nach van Bebber's Bezeichnungen, die meisten und zugleich andauerndsten, die Zugstrasse II die nächstdem meisten Stürme, die jedoch hier ebenso wie auf den Zugstrassen IIIa und IIIb verhältnissmässig geringe Geschwindigkeit und kurze Dauer besitzen. Allem Anschein nach gehören die schwersten und andauerndsten Stürme zu Depressionen der Zugstrassen I, III und IV. Die mittlere Dauer aller stürmischen Winde zu Keitum beträgt 4,7 Stunden, ihre mittlere Geschwindigkeit 16,7 m p. s. Die den erratischen Minimis angehörenden Stürme sind von gleicher Heftigkeit, aber erheblich geringerer Dauer wie die anderen. — Eine Vergleichung der zehnjährigen Beobachtungen (1876 bis 1885) von Borkum, Wilhelmshaven, Hamburg und Keitum mit fünfzehnjährigen (1871 bis 1885) von den englischen Küsten ergab eine Verschiebung der jährlichen Periode der Sturmtage an der östlichen gegen die der westlichen Nordsee. Während nämlich die Stürme an den englischen Küsten im November und Januar ihre grösste Häufigkeit erreichen, tritt dieses an der deutschen Küste im Januar und März ein, Im Sommer sind auch bei uns Stürme seltener als in der kalten Jahreszeit, wie es scheint aber doch häufiger als in Grossbritannien.

Im nächsten Abschnitte der Untersuchung, welcher die Winddrehungen behandelt, werden für die extremen Jahreszeiten und vier Tagesabschnitte die Anzahl der Fälle zusammengestellt, in denen unter 100 Beobachtungen die einzelnen Winde nach Ablauf einer Stunde dieselbe Richtung beibehielten und in denen eine Drehung um $22^1/_2{}^0$, 45^0... mit dem Uhrzeiger oder gegen denselben stattfand. Immer zeigt sich in den Tabellen die Erhaltung der Windrichtung häufiger als ein Wechsel, und die Wahrscheinlichkeit einer Drehung nimmt mit der Grösse derselben rasch ab; Drehungen innerhalb einer Stunde um 90^0 gehören bei allen Winden schon zu den Seltenheiten. Die häufigeren Winde haben eine grössere Tendenz zur Erhaltung der Richtung, deren Index nach Köppen durch die Differenz der theoretischen und beobachteten Veränder-

lichkeit, dividirt durch die theoretische Veränderlichkeit, gemessen wird, als die selteneren, und der Index der Erhaltungstendenz ist während der kälteren Jahreszeit grösser als während der wärmeren, mit alleiniger Ausnahme des NW, welcher im Sommer der häufigste Wind ist. — Der vorherrschende Sinn der Winddrehungen ist bei den Winden zwischen W und NNE meistens gegen den Uhrzeiger, bei den übrigen mit demselben gerichtet.

Die Erhaltungen der Windrichtung sind bei Tage im Winter zahlreicher als im Sommer, bei Nacht umgekehrt. Grössere Drehungen sind zur wärmeren Jahreszeit häufiger als zur kälteren. Endlich treten Drehungen um mehr als 45° (positive sowohl wie negative) im Winter häufiger zur Nachtzeit, im Sommer häufiger bei Tage auf. Das SPRUNG'sche Gesetz, nach welchem für die nördliche Hemisphäre und das platte Land die Winde Vormittags sich mit dem Uhrzeiger, Nachmittags gegen denselben drehen sollen, findet nur für den Winter Bestätigung, was Verf. mit der sehr maritimen Lage von Keitum und der grossen Nähe der frequentesten Zugstrassen der barometrischen Depressionen erklärt. — Mit zunehmender Grösse der Zwischenzeit je zweier Beobachtungen wächst die Wahrscheinlichkeit der Winddrehungen, eine Neigung zur Erhaltung der Richtung besteht jedoch für alle Winde noch über 24 Stunden hinaus.

J. HANN. Verhältnisse der Windstärke in Wien. Met. ZS. 7, 389—390, 1890†.

Monats- und Jahresmittel der Windgeschwindigkeit für die einzelnen Jahre 1873 bis 1889, ferner für den gesammten 17 jährigen Zeitraum die Mittelwerthe eines jeden Monates, deren mittlere und absolute Veränderlichkeit, Maxima, Zahl der Sturmtage etc. Das Anemometer (Kew-Modell) befindet sich auf der Plattform des 22 m hohen Thurmes des Meteorologischen Institutes auf der Hohen Warte; die Werthe sind unter Annahme des ROBINSON'schen Factors 3 aus den Beobachtungen gewonnen, daher wahrscheinlich um etwa $^1/_6$ ihres Betrages zu hoch. — Die mittlere Windgeschwindigkeit zeigt die grösste Veränderlichkeit in den Wintermonaten, welche allein Monatsmittel von nur 2 bis 3, zugleich aber auch die höchsten von 8 m p. s. und darüber haben. Die Zahl der Sturmtage, an denen das Maximum der Windgeschwindigkeit mindestens 20 m p. s. erreichte, besitzt ihr Maximum im December mit 3,6, ihr Minimum im August mit 0,6 und ein secundäres Minimum im April mit 0,8 im Jahre.

JULIUS FÉNYI. Resultate anemometrischer Beobachtungen auf der ungarischen Tiefebene in Kalocsa. Met. ZS. 7, 85—94, 1890†.

Der Verf. hat die 14jährigen Registrirungen von 1885 bis 1888 eines ROBINSON'schen Schalenanemometers bearbeitet, welches sich 1,5 m hoch über dem Dachfirste des Gymnasiums in Kalocsa, 20,5 m über der Strasse aufgestellt befindet und ausser von einigen Nachbargebäuden im Quadranten von SW bis NW alle Dächer der mitten in der Ebene gelegenen, von der nächsten Hügelkette etwa 20 km entfernten Stadt um ungefähr 15 m überragt. Nach je 200 Umdrehungen des Apparates, dessen Schalen 105 mm Durchmesser und 274 mm mittleren Abstand von der Axe haben, erfolgt ein elektrischer Contact, welchem jedesmal also (unter Annahme des ROBINSON'schen Factors 3) ein Windweg von ungefähr 1 km entspricht.

Nach den für die vier Jahreszeiten und das Jahr mitgetheilten Stundenmitteln fällt das tägliche Maximum der Windgeschwindigkeit zu Kalocsa im Winter, Frühling, Herbst und im Jahresdurchschnitt auf die Stunde 1 bis 2^h, im Sommer auf 2 bis 3^h p. m., das tägliche Minimum im Winter auf 6 bis 7^h a. m., Frühling 9 bis 10^h p. m., Sommer 3 bis 4^h a. m., Herbst 2 bis 3^h a. m.; im Jahresdurchschnitt giebt es zwei tägliche Minima, von denen das eine auf 1 bis 2^h a. m., das andere auf 10 bis 11^h p. m. fällt. Beide haben den gleichen Werth: 5,02 km, während das tägliche Maximum im Jahresdurchschnitt 7,98 und das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit 6,04 km p. h. beträgt. Das Verhältniss zwischen täglichem Maximum und Minimum ergab sich an 30 heiteren Tagen, nämlich solchen mit mehr als 80 Proc. Sonnenschein, aus der Zeit vom 1. April bis 31. Juli 1888 zu 2,94, dagegen an 11 trüben, mit weniger als 10 Proc. Sonnenschein, nur zu 1,88; an den ersteren nimmt der Wind in den Morgenstunden von 2 bis 6^h beträchtlich ab, schwillt von 6 bis 9^h a. m. sehr rasch und dann langsamer bis zu seinem Maximum um 1 bis 2^h p. m. an, während bei den trüben Tagen das Minimum schon in der Stunde: 1 bis 2^h a. m., das Maximum erst um 3 bis 4^h p. m. eintritt. Von den verschiedenen Jahreszeiten hat der Frühling das grösste, der Winter das kleinste Verhältniss zwischen täglichem Maximum und Minimum. Ein zwar sehr schwaches secundäres Maximum ist auch in Kalocsa zwischen 11 und 12^h p. m. erkennbar.

Für das Jahr 1888, in welchem mit der Windstärke zugleich auch die Richtung des Windes beständig registrirt wurde, konnten

die Windwege für die acht Hauptrichtungen gesondert gezählt werden. Dabei zeigte sich, dass die S- und N-Winde in der Häufigkeit alle anderen Winde überwogen, während die Geschwindigkeit für alle Richtungen fast gleich gross war. Auch in den Terminbeobachtungen zu Kalocsa herrschten der S- und N-Wind seit 12 Jahren mit Ausnahme eines einzigen beständig vor. Bei Untersuchung der täglichen Periode für die einzelnen Windrichtungen fand der Verf., dass alle während der Nachtstunden gleichmässigen Verlauf haben, dass dagegen in der Zeit von 4 bis 8^h a. m. und in derjenigen von Mittag bis 4^h p. m. die Winde bedeutend, und zwar in entgegengesetztem Sinne, vom mittleren periodischen Gange der Häufigkeit abweichen. Besonders stark ist das Zurücktreten des SW-Windes in den Morgenstunden und das Hervortreten desselben in den Nachmittagsstunden, ebenso das Vorherrschen des NW-Windes in den Morgenstunden und sein Ausbleiben in den Nachmittagsstunden. Für das Sommerhalbjahr allein ergab sich die tägliche Periode der Häufigkeit im Allgemeinen geringer als für das ganze Jahr. Sowohl in Bezug auf die Geschwindigkeit als auch auf die Häufigkeit ordnen sich die Winde nach ihrer täglichen Periode etwa in umgekehrter Reihenfolge wie nach ihren mittleren Werthen; so besitzt der E-Wind mit 2,14 das höchste, der N-Wind mit 1,53 das niedrigste Verhältniss zwischen täglichem Maximum und Minimum der Windgeschwindigkeit, während ersterer nach der mittleren Geschwindigkeit der sechste, letzterer der zweite Wind ist.

Eine jährliche Periode in Hinsicht auf die Richtung der Winde ist in den einjährigen Beobachtungen nicht nachweisbar. Die Mittelwerthe der Geschwindigkeiten aus den vier Jahren zeigen aber einen jährlichen periodischen Gang, der sich auch in den einzelnen Jahren bestimmt erkennen lässt. Der Wind setzt zur Frühlingsnachtgleiche stark ein und lässt bis zum nächsten Frühjahre nach; die grössten Monatsmittel haben der März mit 7,6, Mai mit 7,5 und April mit 7,4 km, die kleinsten der Januar mit 4,3 und Februar mit 4,6 km p. h.

Aus den Beobachtungsverzeichnissen vom Jahre 1888 zählte der Verfasser ferner die Anzahl Drehungen der Winde, welche wenigstens eine Stunde lang angehalten hatten, aus und bestimmte die Häufigkeit der positiven und negativen Drehungen der Windfahne für das Winter- und Sommerhalbjahr und für das ganze Jahr. Das Winterhalbjahr hatte im Ganzen 151 positive, 150 negative, das Sommerhalbjahr 119 positive, 123 negative Drehungen.

Kamen hiernach im Jahre fast genau gleich viel Winddrehungen im positiven wie im negativen Sinne vor, so waren von denjenigen Drehungen, welche in der Zeit zwischen Mitternacht und Mittag stattgefunden hatten, 52,6 Proc. positiv und nur 47,4 Proc. negativ, dagegen umgekehrt von denjenigen zwischen Mittag und Nachmittag nur 46,5 Proc. positiv und 53,5 Proc. negativ. Dieses, dem SPRUNG'schen Gesetze durchaus entsprechende Verhalten trat im Sommerhalbjahre deutlicher als im Winter hervor und fand sich hier bei einer Theilung des Tages nach vierstündigen Intervallen in einem jeden derselben einzeln wieder. Im Winter fand eine Verspätung der Umkehr des vorherrschenden Drehungssinnes um etwa vier Stunden statt, wodurch die Jahresresultate abgeschwächt erscheinen müssen. Den grössten Procentsatz der positiven Drehungen weist die Zeit von 6 bis 9^h a. m. im Sommerhalbjahre auf, wo 30 positive 17 negativen Drehungen gegenüberstehen, dieselbe Zeit, in welcher auch das Anschwellen der Windstärke, zumal an heiteren Tagen, am grössten ist. In Hinsicht auf die Erklärung SPRUNG's erscheint nur räthselhaft, dass die positiven Winddrehungen, namentlich im Sommerhalbjahre, schon vor Sonnenaufgang entschieden vorherrschen, und dass in demselben die negativen Drehungen bereits um 10^h a. m. vorzuherrschen beginnen, während doch die aufsteigenden Luftströme, wie auch der Gang der Windgeschwindigkeit zeigt, noch bis gegen $1^1/_2{}^h$ p. m. im Anwachsen sind. — Umspringen des Windes im Verlaufe einer Stunde in die entgegengesetzte Richtung kam während des Sommerhalbjahres 29 mal, während des Winterhalbjahres nur 10 mal vor.

J. M. PERNTER. Die Windverhältnisse auf dem Sonnblick und einigen anderen Gipfelstationen. Wien. Anz. 1890, 273—276†.

Die Bearbeitung der jetzt zweijährigen Anemometeraufzeichnungen auf dem Sonnblick und der zum Vergleich herbeigezogenen Beobachtungen auf dem Obir, Säntis, Pikes Peak, Pic du Midi, Puy-de-Dôme und dem Eiffelthurme hatte folgende Ergebnisse:

Im täglichen Gange der Windgeschwindigkeit fällt das Maximum und Minimum für verschiedene Richtungen auf verschiedene Stunden und Tageszeiten. Die Drehung mit der Sonne, welche durch die Hebung der Flächen gleichen Druckes in Folge der Erwärmung verursacht wird, ist mit Bezug auf das Maximum der Stärke der einzelnen Richtungen nur für den Sonnblick, im täglichen Gange

der Häufigkeit und des Windweges aber für alle Berggipfel deutlich ausgesprochen. Die meridionale Componente der Windkraft ist auf einigen Gipfeln stets nördlich, auf anderen stets südlich; nur Sonnblick und Puy-de-Dôme weisen einen Uebergang derselben aus der nördlichen in die südliche Richtung um die Zeit der grössten Tageswärme auf. Die Richtung wird auf allen Gipfeln um die Mittagsstunde südlicher.

Der jährliche Gang der mittleren Windgeschwindigkeit, welcher aber ebenfalls nicht für alle Richtungen derselbe ist, zeigt im Allgemeinen einen dem Gange der Temperatur entgegengesetzten Verlauf; besonders gilt dies für Pikes Peak und Obir, während Sonnblick und Säntis noch secundäre Maxima und Minima haben. Im Durchschnitt sind alle Winde im Winterhalbjahre stärker als im Sommerhalbjahre, nur auf Sonnblick und Pikes Peak sind die Südwinde im Sommerhalbjahre stärker als im Winterhalbjahre. Das Maximum der Häufigkeit und des Windweges haben die Nordwinde in den kältesten Monaten, die Südwinde im Frühsommer und September. Die resultirende Windkraft ist im Winter am grössten und am nördlichsten, in den wärmeren Monaten am südlichsten gerichtet, nur Säntis macht eine Ausnahme; die Jahresschwankung ihrer Richtung ist durchweg grösser als ein Quadrant, auf dem Pikes Peak 60°.

Im Wesentlichen entspricht die Windrichtung auf allen Gipfelstationen den Isobaren im Meeresniveau, woraus sich schliessen lässt, dass die atmosphärischen Wirbel über unsere höchsten Gipfel hinaufreichen und das Vorherrschen der Westwinde auf ihnen nicht eine Folge ihrer Höhe ist. Die mittlere Windgeschwindigkeit nimmt auf den Bergen auch von 2500 m aufwärts noch wahrscheinlich mit der Höhe etwas zu. Nach den Beobachtungen auf dem Eiffelthurme, wo die Geschwindigkeit der auf dem Säntis gleichkommt, scheint aber in der freien Atmosphäre das Maximum in einer geringeren Höhe als 2500 m und von da aufwärts eine Abnahme der Geschwindigkeit einzutreten. Die Richtung der Resultirenden ist in den verschiedenen Jahren, jedenfalls bis zu $^1/_{16}$ des Kreisumfanges veränderlich, so dass man nicht einmal im Jahresmittel von einer constanten mittleren Windrichtung sprechen kann.

M. P. COEURDEVACHE. Fréquence des vents au Puy-de-Dôme en été. Annu. soc. mét. de France 37, 256, 1889. Met. ZS. 7, [56], 1890†.

Nach den sechs dreistündigen Beobachtungen in den Monaten Juni, Juli und August 1878 bis 1884 erreicht auf dem Puy-de-Dôme die Häufigkeit der S-, SW- und W-Winde Morgens ein Minimum, während umgekehrt um diese Zeit die NW-, N- und NE-Winde ihr Maximum besitzen. Für E- und SE-Winde fällt das Maximum auf Mittag. Die Richtung aller Winde, mit Ausnahme des SW-Windes, erscheint auf dem Gipfel gegen den gleichzeitig in der Ebene wehenden Wind nach rechts abgelenkt, am stärksten, um 86°, für die E-Winde.

C. L. Prince. The great preponderance of north-east wind over all other wind currents, and more particularly over that from the south-west during the last five years. Nature 41, 470, 1890†.

In den Aufzeichnungen der Station Crowborough, Sussex, von 1859 bis 1883 fanden sich nur zwei Jahre, 1864 und 1870, in welchen die NE-Winde über die SW-Winde im Ueberschuss waren; 1884 hielten sich beide nahezu das Gleichgewicht, aber während der letzten fünf Jahre betrug die durchschnittliche Häufigkeit 102 für die NE- und 72 für die SW-Winde.

William Ellis. The Relative Prevalence of North-east and South-west Winds. Nature 41, 586—587, 1890†.

Der Verf. theilt im Anschluss an die vorstehend besprochenen Windbeobachtungen diejenigen eines Osler'schen Anemographen zu Greenwich mit, welche in den 49 jährigen Mittelwerthen ein noch grösseres Uebergewicht der SW- über die NE-Winde als jene in 47 jährigen Mitteln zeigten. Und während in den letzten Jahren, 1885 bis 1889, zu Crowborough die NE-Winde überwogen, herrschten gleichzeitig zu Greenwich unverändert die SW-Winde vor (100 SW- gegen 52 NE-Winde).

J. M. Pernter. Zur Erklärung der Anomalien der Winde in Indien. Met. ZS. 7, 180, 1890†.

Verf. wendet gegen die von Hill gegebene Erklärung dieser Anomalien (vgl. diese Ber. 45 [3], 315—319, 1889) ein, dass die Wirkung des Luftaustausches zwischen den unteren und oberen Schichten der Atmosphäre, wie sie in der Köppen-Sprung'schen Hypothese angenommen wird, sich jedenfalls auf eine ziemlich dünne Luftschicht beschränken dürfte. Andererseits müssen bei

solchen Verhältnissen, wie sie HILL für die betreffende Zeit der Windanomalien in Indien beschreibt, nach HELMHOLTZ Wellen an der Grenze der unteren, sehr warmen und fast windstillen Luft und der oberen, stark bewegten Schicht entstehen, deren Wellenlänge viel grösser ist als die Dicke der darunter befindlichen Luftschichten. Letztere werden daher von den oben ziehenden Wellen in Mitleidenschaft genommen, und es müssen so unten Winde von böigem Charakter auftreten, welche mit dem oberen Winde gleich gerichtet sind. PERNTER hält es für sehr wahrscheinlich, dass auf diese Weise die Windanomalien in Indien ihre richtige Erklärung finden.

A. PIRONA. Chamsin in Alexandrien. Met. ZS. 7, 200, 1890 †.

Der Chamsin, welcher von Morgens früh bis zum Nachmittage des 28. Februar 1890 herrschte, war von einem Fall gelben Sandes begleitet, die Luft war nicht gelb, sondern nur trübe und trocken. Um 3^h p. m. wurde beobachtet: trockenes Thermometer 28,0°, feuchtes 15,6°, also Dampfdruck 5,6 mm, relative Feuchtigkeit 20 Proc. Der Wind war Morgens SE, Nachmittags SSW, Abends NNE, Tags über in Stössen bis zur Stärke 7. Bis 9^h p.m. sank die Temperatur auf 18,0°, nachdem inzwischen nur unmessbarer Regen gefallen war.

W. M. DAVIS, L. G. SCHULTZ and R. DEC. WARD. An Investigation of the Sea-Breeze. Ann. d. Harvard College 21, 215—263, 1890. Mit 8 Tafeln †. Met. ZS. 8, [13—15], 1891 †.

Nach einer längeren kritischen Besprechung der verschiedenen Theorien über die Entstehung des Seewindes, unter denen die von SEEMANN aufgestellte (vergl. diese Ber. 40 [3], 365—368, 1884) als wahrscheinlichste hervorgehoben wird, berichten die Verfasser eingehend über die Ergebnisse einer Untersuchung der Seewinde an der neuenglischen Küste, welche im Jahre 1887 von der „New England Meteorological Society“ in Verbindung mit dem „Signal Service“ und dem „Harvard College Observatory“ unternommen wurde. Auf einem von Portsmouth, N. H. im Norden bis Plymouth, Mass. im Süden reichenden, 30 Miles sich ins Land erstreckenden Küstenstreifen wurden 130 freiwillige Beobachter gewonnen, welche täglich um 1^h und 4^h p. m. die Temperatur, Windrichtung und Windstärke aufzuzeichnen hatten und ausserdem, was freilich nur sehr unvollständig geschah, die Ankunftszeit des

Seewindes, so oft ein solcher eintrat, und den allgemeinen Witterungscharakter des Tages kurz notiren sollten. An einigen Tagen, fünf im Ganzen, für welche sich schon nach der Wetterkarte des vorhergehenden Morgens eine besonders gute Entwickelung der Seewinde erwarten liess, sollte nach Ankündigung der Zeitungen von 10^h a. m bis 6^h p. m. stündlich beobachtet werden. Die erhaltenen Resultate wurden in Karten eingetragen und nach ihnen mit Zuhülfenahme der dreimal täglichen Wetterkarten des Signal Service zunächst geprüft, ob an irgend einem Tage die normale Seebrise überhaupt aufgetreten war, welche sich von östlichen Winden anderen Ursprunges leicht unterscheiden liess, besonders wenn sie zur zweiten Beobachtungsstunde sich weiter ins Land hinein erstreckte als zur ersten.

In den Monaten Juni, Juli und August 1887, auf welche sich die Untersuchungen erstreckten, gab es 62 Tage, an denen sich keine Seebrise an der neuenglischen Küste entdecken liess. Davon waren 32 wolkig und grossentheils kühl und regnerisch; an den 30 übrigen, heiteren Tagen befand sich entweder ein Gebiet hohen Luftdruckes auf dem Ocean und veranlasste leichte östliche Winde, mit denen die Seebrise in Verbindung trat, ohne sich von ihnen trennen zu lassen, oder die neuenglische Küste lag zwischen hohem Luftdruck im Süden und niedrigem im Norden mit starken Gradienten und lebhaften südwestlichen Winden, gegen welche die Seebrise nicht zur Erscheinung kommen konnte. — Die 30 Tage mit Seewinden waren, verglichen mit den 62 anderen Tagen, verhältnissmässig heiter und warm mit leichten Winden. Ihre tägliche Temperaturschwankung betrug an den Küstenstationen im Mittel 14,7°, im Binnenlande jenseits der Grenze der Seebrise 25,5° (F.), an den Tagen ohne Seewinde dagegen 12,7° bezw. 19,0°. Die Winde waren am Morgen in beiden Gruppen der Tage leicht und von ähnlicher Richtung; um 3^h p. m. hatten sie zu Boston an den Tagen mit Seebrise eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 14 Miles pro Stunde aus SE, aber wenn keine Seebrise stattfand, wuchs der Wind Nachmittags bis 18 Miles und wehte dann am gewöhnlichsten aus E, da die cyklonalen Winde während der Zeit der Untersuchung am häufigsten diese Richtung hatten. Der Wind im Binnenlande, zu Albany, New-York, zeigte viel kleinere Geschwindigkeitsänderungen als zu Boston an der Küste. Die jedoch nicht sehr genau bestimmten Gradienten waren an den Tagen mit Seebrise kleiner als an den anderen Tagen, und erheblich geringer an den ersteren waren die Niederschläge.

Nach dem Zeugnisse verschiedener Beobachter dringt die Seebrise an die neuenglische Küste von der See herein, wenn auch dort diese Erscheinung nicht so deutlich ausgeprägt wie in den Tropen ist. Der Eintritt dieser frischen kühlen Luftströmung kann oft bis auf die Minute genau bestimmt werden. Die Zeit derselben ist sehr veränderlich und von der allgemeinen Bewegung in der Atmosphäre abhängig. An sehr warmen Tagen trifft sie um 8 Uhr oder noch früher ein, gewöhnlicher aber erst um 9 oder 10 Uhr und nicht selten erst um Mittag. Die Geschwindigkeit ihres Vorrückens am Morgen schwankte in verschiedenen Fällen zwischen 3 und 10 Miles pro Stunde. Die mittlere Breite, bis zu welcher die Seebrise um 1 und um 4 Uhr ins Land gelangt war, wurde bestimmt, indem für die einzelnen Tage die Abstände der Grenzlinie zwischen Seewinden und gewöhnlichen Winden von der Küste an verschiedenen Punkten gemessen und ihre Mittelwerthe für die einzelnen Monate und das ganze Vierteljahr wieder durch Linien verbunden wurden. Dabei trat eine allgemeine Verzögerung des Vorrückens der Seebrise südwestlich von Boston hervor, welche wahrscheinlich die Gruppe der Blue Hills verursacht. In den Durchschnittscurven des Juni zeigte sich, dass die Seebrise nördlich von Cap Ann und südlich von Cohasset um 4^h weniger weit als um 1^h vordrang, im Juli drang dieselbe allgemein um 4^h weiter als um 1^h vor, und der August glich in dieser Beziehung nördlich von Cap Ann dem Juni, sonst dem Juli. Die mittlere Ausbreitungsgeschwindigkeit der Seebrise für das ganze Vierteljahr betrug zwischen 1 und 4^h p. m. $1^1/_2$ Miles pro Stunde, also wahrscheinlich weniger als am Morgen und viel weniger als die Windgeschwindigkeit zu Boston um 3^h, woraus die Verff. schliessen, dass die Seebrise an ihrer Binnenlandsgrenze eine aufsteigende Bewegung hat, wie auch durch die entgegengesetzte Richtung der Winde längs der Grenzlinie angedeutet wird. Die Seebrise drang oft weiter am nördlichen Theile der Küste vor, wenn hoher Luftdruck südlich oder östlich von Neuengland lag, der eine leichte südliche Luftströmung zur Folge hatte, an anderen Tagen weiter am südlichen Theile, wenn hoher Luftdruck sich im Westen befand und nordwestliche Winde veranlasste. Die grösste Breite, bis zu welcher unzweifelhafte Seewinde landeinwärts gelangten, war 20 oder 25 Miles. Die Stärke der Seebrise war in allen Fällen leicht oder mässig; wenn sie gut entwickelt war, hatte sie vielleicht 10 oder 15 Miles pro Stunde Geschwindigkeit, oft aber weniger. Die normale nächtliche Landbrise war so

schwach, dass sie ausserhalb der Küstenlinie sich kaum wahrnehmen liess. Die Richtung der Seebrise änderte sich mit dem Zuge der Küstenlinie und mit der Tageszeit, und zwar scheint eine regelmässige Rechtsdrehung des Windes im Laufe des Tages gewöhnlich zu sein. So drehte sich am 28. August der Wind nach den Aufzeichnungen von Boston um $11^h 30'$ a. m. von N nach NE, um $12^h 30'$ von NE nach E, um $1^h 10'$ von E nach SE, um $9^h 45'$ von SE nach SW und um $11^h 20'$ p. m. von SW nach W, ähnlich am folgenden Tage.

Während die von der Seebrise herrührende Abkühlung an der Küste mit Entschiedenheit wahrgenommen wird, verringert sich dieselbe bald im Inlande und verschwindet gänzlich, lange bevor die Brise erloschen ist. Diese eigenthümliche Erscheinung kann nur zum Theil Fehlern der Thermometer und ihrer Aufstellung zugeschrieben werden und bedarf jedenfalls noch einer besonderen Untersuchung. Von manchen Beobachtern wurde die Ankunft der Brise übrigens, besser als durch die Instrumente, an ihrer Frische und dem leichten Meeresduft durch das Gefühl wahrgenommen, an der Küste findet bei ihrem Herannahen auch eine leichte Verfinsterung des Horizontes statt.

Nach allen Ergebnissen muss die Seebrise als einer der geringeren klimatischen Factoren Neuenglands betrachtet werden. Von grösserer Beständigkeit und breiterem Vordringen ist sie nur an der „Nordküste“ von Boston bis Cap Ann, wo der nordöstliche Zug der Küstenlinie und die im Sommer vorherrschenden südwestlichen Winde ihre Entwickelung mehr als südlich von Boston und nördlich von Cap Ann begünstigen.

Adam Paulsen. Ueber den Föhn in Grönland. Met. ZS. 7, 268—271, 1890†.

Gegenüber der in Met. ZS. 6, 378, 1889 geäusserten Ansicht Hann's, dass die Föhnwinde in Grönland wie in den Alpen zunächst durch das Herabstürzen von oberen Luftmassen, welche erst durch das Herannahen einer Depression in Bewegung gesetzt werden, also an Ort und Stelle entstehen, bemerkt Paulsen, dass die Erwärmungen, d. h. milde und feuchte Winde immer den Föhnwinden, d. h. besonders milden und trockenen Winden vorangehen, und erläutert dies an dem Beispiel vom 4. und 5. März 1883, an welchem Tage von 10^h p. m. des 4. bis 1^h p. m. des 5. die Temperatur zu Godthaab bei nahezu gesättigter Luft und N- oder NE-

Wind von — 17,0° bis 3,6° stieg, während von Föhnwind erst zwischen 2^h und 7 bis 8^h p. m. des 5. die Rede sein und die thermodynamische Erwärmung nur 4 bis 5° betragen konnte. Die grösste von PAULSEN in Godthaab beobachtete Temperaturerhöhung durch Föhnwinde, am 10. Januar 1883, betrug höchstens 9°, wobei die relative Feuchtigkeit bis 12 Proc. fiel und das Thermometer bis 7,4° über den Gefrierpunkt stieg. Der Verf. schliesst daraus, dass die Föhnwinde an der Westküste Grönlands entstehen durch das Herabsinken von Luftmassen, die durch eine Depression von Süden herangesaugt sind, nicht aber von solchen, die früher über den Gebirgen lagerten und erst durch Herannahen eines barometrischen Minimums in Bewegung gesetzt werden. Oestliche, von dem inneren Grönland kommende Winde müssen, um 2000 m zu sinken, eine mit Eis bedeckte Strecke von ca. 400 km durchlaufen und werden daher im Winter in Folge der abkühlenden Wirkung der Eisoberfläche nicht als relativ warm an die Küste gelangen können. Im Sommer hingegen, wenn die Sonne Monate lang die Oberfläche des Eises bestrahlt und seine Temperatur bis zum Thaupunkte in Höhen erhebt, wo die normale Lufttemperatur unter dem Gefrierpunkte ist, sind die Ostwinde im Allgemeinen Föhnwinde, sie sind durchschnittlich die wärmsten aller Winde und ihre relative Feuchtigkeit beträgt nur durchschnittlich 57 Proc.

In Anmerkungen zu den obigen Ausführungen PAULSEN's entgegnet HANN, dass er nur die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit vertheidigt habe, dass es nicht nothwendig ist, immer anzunehmen, dass die ersten warmen Luftstösse von einem Luftstrome herrühren, der im Gefolge eines Minimums weit vom Süden herkommt, sondern dass das blosse Herabsinken der Luft aus einem höheren Niveau auf der Leeseite eines Gebirges auf den Impuls eines herannahenden Minimums hin, vollkommen zur Erklärung der ersten warmen und zugleich trockenen Luftstösse ausreicht. Hält der Föhn an, dann haben wir die milde Südluft, welche thermodynamisch noch weiter erwärmt und dabei relativ ausgetrocknet wird. Da über dem Inneren Grönlands ein Barometermaximum lagern muss, ist die Luft in höheren Schichten über dem Eise wahrscheinlich relativ milde. Die Strahlungskälte desselben beschränkt sich zumeist nur auf die untersten Luftschichten, denn auch die Beobachtungen in den Alpenthälern ergeben, dass die Temperatur schon bei einer Erhebung von 20 bis 30 m um mehr als 10° C. steigen kann.

M. Schneidemühl. Kant und die moderne Theorie der Winde. Ausland 63, 661—665, 1890†. Met. ZS. 7, [96], 1890†.

Dieser Artikel lenkt die Aufmerksamkeit auf die im Jahre 1756 erschienene Abhandlung Kant's: „Einige Anmerkungen zur Erläuterung der Theorie der Winde", in welcher eine vollständige Theorie der grossen Windsysteme der Erde und insbesondere die richtige Erklärung der Passate, entsprechend der zwar schon von 1735 datirenden, damals aber nicht weiter bekannt gewordenen Hadley'schen, gegeben ist. Kant spricht seine ganze Theorie in folgenden fünf von ihm als „Anmerkungen" bezeichneten Lehrsätzen aus:

1. Ein grösserer Grad der Hitze, der auf eine Luftgegend mehr als auf eine andere wirkt, macht einen Wind nach dieser erhitzten Luftgegend hin, der so lange anhält, als die vorzügliche Wärme der Gegend fortdauert.

2. Eine Luftgegend, die sich mehr als eine andere verkühlt, bringt in der benachbarten einen Wind zuwege, der in den Platz der Verkühlung hineinweht.

3. Ein Wind, der vom Aequator nach dem Pole hinweht, wird immer, je länger desto mehr westlich, und der von dem Pole zum Aequator hinzieht, verändert seine Richtung in eine Collateralbewegung aus Osten.

4. Der allgemeine Ostwind, welcher den ganzen Ocean zwischen den Wendezirkeln beherrscht, ist keiner anderen Ursache als der, welche aus der ersten mit der dritten verbundenen Anmerkung erhellt, zuzuschreiben.

5. Die Moussons oder periodischen Winde, die den Arabischen, Persischen und Indischen Ocean beherrschen, werden ganz natürlich aus dem in der dritten Anmerkung erwiesenen Gesetze erklärt.

Einem jeden dieser Sätze folgt eine theoretische Begründung, welche bei 1, 3, 4 und 5 mit den heutigen im Wesentlichen übereinstimmt, und dann eine „Bestätigung aus der Erfahrung". Als Ursache des zweiten Satzes wird die Verminderung der ausdehnenden Kraft durch die Abnahme der Wärme und zu seiner Bestätigung der in allen Meeren nahe den Küsten des Nachts anhaltend wehende Landwind angeführt mit der irrthümlichen Voraussetzung, dass die Seeluft Nachts ihre Wärme schneller als die Landluft verliere. — Von dem fünften Satze macht Kant folgende wichtige Anwendung: „Wenn ein Seefahrender in der südlichen Halbkugel nicht weit von dem Wendezirkel zu der Zeit, wenn die Sonne den-

selben überschritten hat, einen anhaltenden Nordwestwind verspürt, so kann dieses ihm ein beinahe untrügliches Merkmal sein, dass gegen Süden hin ein weitgestrecktes festes Land sein müsse, über welches die Sonnenhitze die Aequatorluft nöthigt zu streichen, und einen mit einer westlichen Abweichung verbundenen Nordwind macht. Die Gegend von Neuholland giebt nach den jetzigen Wahrnehmungen noch die grösste Vermuthung eines daselbst befindlichen weit ausgebreiteten Ausstrallandes." — Dem Satze 3 fügt SCHNEIDEMÜHL die heute bekannte Erweiterung desselben für die Ost- und Westwinde mit einer gemeinverständlich gefassten Begründung bei.

M. MÖLLER. Das allgemeine Windsystem der Erde und der Krakatau-Ausbruch. Met. ZS. 7, 265—268, 1890†.

Der Verf. weist darauf hin, dass die schnelle ostwestliche Fortpflanzung der Dämmerungserscheinungen gelegentlich des Krakatau-Ausbruches mit den nur mässigen und in der Höhe nicht weit nordwärts und südwärts des Aequators reichenden Ostwindgeschwindigkeiten, welche die die Reibung am Erdboden voll berücksichtigenden Theorien der allgemeinen Luftcirculation nach SPRUNG für die äquatorialen Breiten ergeben, nur scheinbar im Widerspruch stehe. Den Zahlenbeispielen der Theorien liegt nämlich die Vertheilung der mittleren Jahrestemperatur zu Grunde, während zur Zeit des Krakatau-Ausbruches, Ende August, sowohl in tieferen Lagen, zumal aber in höheren Schichten, die Luft der Nordhemisphäre stets noch bedeutend wärmer als diejenige der Südhemisphäre ist und die Regenzone erheblich nördlich vom Aequator liegt. Wenn in jener Zeit die am Breitenkreise emporgestiegene Luft in geringer Höhe die Geschwindigkeit Null im Sinne des Breitenkreises besitzt, so bleibt sie bei ihrer Erhebung über den Erdboden bis zu 30 km wegen ihrer grösseren Entfernung von der Erdaxe hinter der Erdrotation um den Betrag 4.1,1 = 4,4 m zurück. Die früheren Untersuchungen von MÖLLER machen es sehr wahrscheinlich, dass die dort mit $4^1/_2$ m Ostwindgeschwindigkeit südwärts abfliessende Luft so hoher Regionen, wie sie die Eruptionsstoffe des Krakatau-Ausbruches erreichten, sich nicht schon auf der nördlichen Halbkugel in reinen Ostwind verwandelt, sondern thatsächlich zum Aequator gelangt, wo sich ihre Ostgeschwindigkeit mit Benutzung des Flächensatzes zu 44,4 m berechnet.

Ueber eine Unterbrechung des Nordostpassats durch die Canarischen Inseln. Eingesandt von der Deutschen Seewarte. Ann. d. Hydr. 18, 116, 1890†.

Auf dem deutschen Dampfer „Berlin", Capt. A. von Cöllen, wurde beobachtet, als er am 23. August 1889 die Insel Palma an ihrer Südwestseite passirte, dass der bis dahin aus NE frisch wehende Passatwind plötzlich aufhörte und seine Unterbrechung sich bis auf eine Entfernung von 45 Seemeilen südwestlich von der Insel erstreckte, während der Seegang, wenn auch etwas schwächer werdend, unverändert aus NE blieb.

Rudolf Forstén. Beiträge zur Kenntniss der oberen Luftströme. Akademische Abhandlung. Helsingfors, J. C. Frenckell u. Sohn, 1890. 67 S. u. 8 Tafeln. 4°†.

In dem bei Weitem grösseren Theile dieser umfangreichen Abhandlung ist eine Entwickelung des derzeitigen Standes der Wolkenkunde gegeben. Dieselbe wird durch eine kurze Auseinandersetzung über die Depressionen und deren Fortpflanzung eingeleitet, dann folgt eine ausführliche Darstellung der verschiedenartigen Classificationen der Wolken von Lamarck und Howard bis zu dem neuen von Hildebrandsson, Köppen und Neumayer herausgegebenen Wolkenatlas. Im dritten Abschnitte erörtert der Verf. die hauptsächlichsten Methoden zur absoluten und relativen Höhen- und Geschwindigkeitsmessung der Wolken und theilt im folgenden zunächst die Resultate der Untersuchungen von Hildebrandsson, Ley, Vettin und Richter über die allgemeinen Luftbewegungen mit. Daran schliesst er eine eigene Untersuchung über die Bewegung der oberen Luftschichten in Beziehung zu der Luftbewegung an der Erdoberfläche und zur Fortpflanzung der Depressionen an, welcher die während des Polarjahres 1882/83 in Deutschland angestellten correspondirenden Wolkenbeobachtungen zu Grunde liegen.

Forstén theilte die täglichen Wetterkarten für Morgen, Mittag und Abend in solche, bei welchen die barometrischen Minima innerhalb, und solche, bei welchen dieselben ausserhalb Centraleuropas lagen, unterschied sodann die verschiedenen Fortpflanzungsrichtungen der Depressionen nach acht Richtungen, ausserdem getrennt die stationären und verschwindenden Minima. In die so erhaltenen zwanzig Blätter wurden für jede der acht Gradientrichtungen die Beobachtungen der unteren und oberen

Wolken nebst Ort, Wolkenform und Barometerstand eingetragen, darauf unabhängig von den verschiedenen Oertlichkeiten die Anzahl der respectiven Wolkenzüge bei der entsprechenden Gradientrichtung ausgezählt und sowohl nach der LAMBERT'schen Formel die mittleren resultirenden Richtungen der Cirruszüge wie auch die meridionalen und latitudinalen Componenten der Luftströmung bestimmt. Die in der Abhandlung mitgetheilten Tabellen, in denen die Ergebnisse für die Fortpflanzungen der Depressionen nach NW, N und NE, ebenso für diejenigen nach SW, S und SE nachträglich zusammengefasst wurden, zeigen die grosse aus W gerichtete Strömung in der Höhe. Die Bewegung auf der Rückseite der Depression ist beinahe cyklonal und gleich mit dem Unterwinde. Das grösste Ausströmen geht auf der Vorderseite der Cyklone vor sich. Wenn das Minimum ausserhalb Centraleuropas ist, wirkt es gleichwohl, wenn auch schwächer auf den Cirruszug. Bei den Fortpflanzungen der Depressionen nach N und E walten die Cirruszüge nach den gleichen Richtungen vor, während bei den Fortpflanzungen der Depressionen nach S, wahrscheinlich wegen der geringeren Geschwindigkeit derselben, die Cirrusbewegung eine mehr cyklonale Rotation darstellt, verbunden mit einer allgemeinen Luftströmung in der Fortpflanzungsrichtung. Die nach nördlicher Richtung fortschreitende Bewegung ist in der Höhe offen, die nach südlicher ziehende geschlossen. Auch zeigt sich hier das Zurückliegen des Depressionscentrums in der Höhe gegen seine Lage unten, das nach HANN bei allen Depressionen mit kalter Rückseite statthaben muss.

In Uebereinstimmung mit den Resultaten von VETTIN und LEY findet der Verf., dass die westliche Strömung der Cirruswolken in der wärmeren Jahreszeit mehr nördlich als in den kälteren ist, ferner, dass die Bahnen bei den Minima, in denen die grösste Menge westlich ziehender Luft fortbewegt wird, vorwiegend auf der rechten Seite der Depression liegen, und dass die oberen Luftströmungen in den westlichen Octanten in weit höherem Maasse von der Fortpflanzung der Minima abhängen als in den östlichen. Auf der Vorderseite der Depression existirt eine stark ausströmende, auf der Rückseite dagegen eine einströmende oder rein horizontale Cirrusbewegung gegenüber den unteren Isobaren der Cyklone. — Die oberen Luftströmungen zwischen zwei Depressionen scheinen in Deutschland hauptsächlich aus NW bis SW zu kommen, während sie sich in Schweden aus etwas nördlicherer Richtung (NW bis W) bewegen. In einem stationären

Minimum zeigen die oberen Luftströmungen im Allgemeinen eine grosse Uebereinstimmung mit Hildebrandsson's Resultaten, d. h. sie drehen sich in logarithmischen Spiralen um das Centrum. Aus den Zugrichtungen der Cirruswolken bei verschiedenen Barometerständen geht hervor, dass die centrifugale Strömung in der nächsten Umgebung des Centrums geringer als in weiterer Entfernung von demselben ist, wie es ebenfalls bereits Hildebrandsson gefunden hat.

Auch für die Gebiete barometrischer Maxima, von denen Verf. jedoch nur die ausgeprägteren in Centraleuropa berücksichtigte, wurden die Cirrusbeobachtungen nach der Richtung des Gradienten sowie nach der Höhe des Barometerstandes geordnet. Es zeigte sich auch hier eine vorwiegende Richtung aus W und SW, welche ihren Grund darin haben möchte, dass das Centrum der Maxima am meisten in E und NE von Deutschland gelegen war; doch ist die Anzahl der Beobachtungen nur gering.

Die unteren Wolken, welche im Polarjahre seltener als die oberen notirt wurden, wichen im Allgemeinen von dem Unterwinde nach rechts, aber weniger als die Cirri ab und liefen den Isobaren beinahe parallel. Abweichungen des oberen Wolkenzuges vom Winde nach links kamen im Winter niemals und im Sommer auch nur selten vor.

Zum Schlusse macht der Verf. einige Ausführungen über die Entstehung der Wolken und den Nutzen ihrer Beobachtungen für die Wetterprognose, hauptsächlich nach den Ansichten Köppen's und Möller's.

Alfred Angot. Sur la tempête du 23. — 24. novembre 1890 et les mouvements verticaux de l'atmosphère. C. R. 111, 848—850, 1890†. Met. ZS. 8, 77, 1891†.

Während des Sturmes vom 23./24. November wurden auf dem Eiffelthurme die bis jetzt höchsten Werthe für die horizontale und verticale Windgeschwindigkeit gemessen. Für die erstere ergab ein neuer Richard'scher Kinemograph, dessen Papier in der Minute um 3 cm abläuft, um 7^h 27′ a. m. das Maximum von 34 m p. s. Jedoch war die überhaupt äusserst veränderliche Geschwindigkeit schon nach 30 Secunden auf 17,9 m gesunken. Der gewöhnliche Anemokinemograph, welcher nur die mittleren Geschwindigkeiten für Zeiträume von einigen Minuten angiebt, lieferte gleichzeitig einen Mittelwerth von 26,3 m p. s., und da

derselbe am 23. Januar 1890 32 m p. s. angezeigt hatte, so dürfte die momentane Windgeschwindigkeit damals wahrscheinlich 40 m p. s. erreicht oder sogar überschritten haben.

Die verticalen Bewegungen der Luft werden seit October 1890 auf dem Eiffelthurme mittelst einer kleinen Mühle registrirt, die aus vier ebenen, um 45° gegen die Horizontale geneigten und um eine verticale Axe beweglichen Flügeln besteht, und welche sich im einen oder anderen Sinne dreht, je nachdem der Wind eine auf- oder absteigende Componente hat. Um Bewegungen durch rein horizontale Luftströmungen ganz auszuschliessen, ist die Mühle von einem verticalen Cylindermantel von 25 cm Höhe umgeben. Die grösste bisher von diesem Instrumente gemessene Verticalgeschwindigkeit war 11,05 km per Stunde oder etwas mehr als 3 m p. s. im aufsteigenden Sinne und fand am 24. November zwischen 10^h 30′ und 11^h 30′ a. m. statt. Die gleichzeitige Horizontalgeschwindigkeit betrug im Mittel 18,8 m, woraus sich eine resultirende Windgeschwindigkeit von 19,0 m p. s. und eine Neigung derselben nach aufwärts um 9° berechnet.

Von allgemeinen Regeln für die verticalen Luftbewegungen haben sich mit dem erwähnten Apparate bisher die folgenden ergeben:

Absteigende Ströme sind auf dem Eiffelthurme seltener als aufsteigende, und ihre Geschwindigkeit ist niemals ebenso gross.

Jedes sehr rasche und lange anhaltende Fallen des Barometers wird von starken aufsteigenden Strömen (2 bis 3 m p. s.) begleitet. Da unter diesen Bedingungen der horizontale Wind ebenfalls sehr stark, der Himmel bedeckt und die Temperaturänderung sehr klein ist, so können diese aufsteigenden Winde nicht einer Erwärmung des Thurmes zugeschrieben werden. Uebrigens finden sie ebenso wohl in der Nacht als am Tage statt.

Es besteht keine Proportionalität zwischen der Grösse der horizontalen und verticalen Componente des Windes. Während der Stürme nimmt die Verticalgeschwindigkeit zur Zeit der kurzen (horizontalen) Windstillen, welche den stärksten Windstössen folgen, am häufigsten zu.

Während jedes starken, durch die Annäherung einer Depression verursachten Barometerfalles steigt der Wind also immer auf; er steigt bald auf, bald ab, wenn das Barometer wieder steigt. Die bisher längsten Perioden absteigender Winde wurden theils bei ziemlich rascher Zunahme des Luftdruckes, theils bei beständigem, hohem Barometerstande (am 17., 18. und 20. November)

beobachtet; unter den letzteren Bedingungen wechseln häufig aufsteigender und absteigender Wind, ein jeder mehrere Stunden anhaltend, mit einander ab.

H. von Helmholtz. Die Energie der Wogen und des Windes. Berl. Sitzber. 1890 [II], 853—872 †. Wied. Ann. 41, 641—662, 1890 †. Naturw. Rundsch. 5, 573—574, 1890 †.

In dieser Fortsetzung seiner früheren Untersuchungen (vgl. diese Ber. 45 [3], 326—331, 1889) führt der Verf. die Gesetze der stationären, geradlinigen Wellen auf ein Minimalproblem zurück, in welchem die potentielle und actuelle Energie der bewegten Flüssigkeiten die zu variirenden Grössen bilden. Aus demselben leitet er dann allgemeingültig mehrere Schlüsse über das Abnehmen und Zunehmen der Energie und die Unterschiede stabilen und labilen Gleichgewichtes der Wasseroberfläche her. Die Form der Wellenlinie zwischen zwei horizontal über einander verlaufenden Strömungen lässt sich, entsprechend der physikalischen Bedingung, dass der Druck auf ihren beiden Seiten gleich gross sei, dadurch bestimmen, dass man verlangt, die Variation der Differenz zwischen der potentiellen Energie und der lebendigen Kraft der beiden Flüssigkeiten bei einer kleinen virtuellen Veränderung ihrer gemeinsamen Grenzlinie solle verschwinden. Es entspricht dann ein Minimum dieser Differenz stabilem Gleichgewichte einer stationären Wellenform, ein Maximum labilem Gleichgewichte, das sich bei wirklichen Wasserwellen im Schäumen und Branden der Wellenkämme zu erkennen giebt. Letzteres tritt ein, wenn bei gegebener Wellenlänge die Geschwindigkeiten beider Strömungen gewisse Grenzen überschreiten; doch dürfen diese auch nicht unter gewisse Grenzen hinabgehen, damit stationäre Wellen möglich seien.

Der von dem Verf. abgeleitete Ausdruck für die lebendige Kraft der Flüssigkeiten wird darauf durch weitere Betrachtungen in eine neue Form gebracht und sodann werden zur Vereinfachung die beiden Flüssigkeitsschichten, an deren Grenzfläche sich die Wellen bilden, als sehr dick in verticaler Richtung angenommen, so dass sich die Bewegung der oberen und unteren begrenzenden Horizontalfläche nicht mehr merklich von einer geradlinigen von gleichmässiger Geschwindigkeit entfernt. Dann ergiebt sich ein verhältnissmässig einfacher Ausdruck für die Minimalbedingung, und es lassen sich vermittelst dieses und der vom Verf. in der früheren Abhandlung gegebenen Entwickelungen für den Fall des über eine Wasserfläche streichenden Windes die horizontalen Strö-

mungsgeschwindigkeiten aus den Dichtigkeiten von Luft und Wasser und aus der Windgeschwindigkeit berechnen. Für eine Windgeschwindigkeit von 10 m p. s. findet man z. B. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wasserwellen zu 0,01291 m, ihre Wellenlänge zu 0,082782 m. Diese Wellen von nur 8 cm Länge würden jedoch offenbar nur den ersten Kräuselungen der Oberfläche entsprechen, die ein starker, diese treffender Wind augenblicklich erregt. Ein solcher wird, in Uebereinstimmung mit der Erfahrung, schneller laufende, d. h. längere und höhere Wellen erst erzeugen können, wenn er längere Zeit auf die erst entstandenen Wellen gewirkt, diese auf einem längeren Wege über die Wasserfläche begleitet und ihnen einen Theil seiner lebendigen Kraft abgegeben hat. Die anfänglich auf dem ruhenden Wasser erzeugten Wellensysteme von verschiedener Wellenlänge und Fortpflanzungsgeschwindigkeit werden nämlich, indem sie fortlaufen, mannichfache Interferenzen erzeugen und wie bei der Entstehung der Combinationstöne werden sich dadurch allmählich stationäre Wellen von grösseren Wellenlängen bilden können. So lange der Wind den Wellen noch voreilt, wird er den Energievorrath und das Bewegungsmoment der Wellen weiter steigern können.

Ueber die Beziehungen zwischen der Windgeschwindigkeit und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit wurden im April 1890 vom Verf. einige Versuche auf dem Cap d'Antibes angestellt, bei welchen derselbe mit einem kleinen tragbaren Anemometer die Windstärke unmittelbar am Rande der dort theilweise steil aufsteigenden Klippenwände der schmalen Landzunge maass und die Anzahl der Wellen in der Minute direct durch Zählung bestimmte. Während einer Geschwindigkeit von 10 m p. s. nach den Berechnungen 9,4 Wellen in der Minute entsprechen sollten, betrug am 1. April bei 6,1 m Windgeschwindigkeit die Wellenzahl zwischen 8,5 und 10; während einer Reihe von ruhigen Tagen steigerte sich darauf die Zahl der immer kleiner werdenden Wellen allmählich auf 17 bis 18 und ging endlich am 7. April, nachdem in der Nacht vorher in Marseille ein schwerer Wirbelsturm geherrscht hatte, während der Wind am Cap d'Antibes im Laufe des Tages bis 5,5 m anwuchs, bis auf 11,5 herab. Die Wellenzahlen sind daher alle etwas kleiner, als sie berechnet aus der Stärke des Uferwindes sein sollten und lassen auf stärkeren Wind auf hoher See schliessen. Sie zeigen aber auch, dass die Nachwirkung eines starken Windes mehrere Tage dauern kann.

W. Köppen. Die vorherrschenden Winde und das Baer'sche Gesetz der Flussbetten. Met. ZS. 7, 34—35 u. 180—182, 1890†.

Eine Ausführung von Th. Rucktäschel in „Peterm. Mitth." (Septemberheft 1889), dass das zahlreiche Auftreten von Flussthälern mit steilem Ostufer das Vorherrschen westlicher Regenwinde als Ursache habe, durch welche bewirkt werde, dass der ihnen zugewandte Flussabhang die Regentropfen unter einem mehr einem rechten sich nähernden Winkel und in grösserer Menge empfange, veranlasst Köppen zu einer etwas weiteren Behandlung des Gegenstandes, hauptsächlich mit Berücksichtigung der russischen Ströme. Die vorherrschende Windrichtung in der kälteren, stürmischeren Jahreszeit ist in Südrussland die östliche; durch dieselbe wird also das Wasser der grossen südwärts fliessenden Ströme gegen das hohe rechte Ufer geworfen, während bei der Dwina und den Strömen Westsibiriens die vorherrschende Windrichtung die westliche, also hier wiederum gegen das rechte Ufer gerichtete ist. Wahrscheinlich kommt dabei hauptsächlich die Richtung der Stürme zur Zeit des Frühlingshochwassers in Betracht, weil das die Zeit ist, in der der Fluss an seinem Bette arbeitet. In der stürmischen Jahreszeit pflegen aber allgemein in der gemässigten und kalten Zone die Wasserscheiden von Gebieten hohen Luftdruckes, die Meere von barometrischen Depressionen eingenommen zu sein, so dass die Winde, dem barischen Windgesetze folgend, alsdann vorwaltend vom linken gegen das rechte Ufer hinwehen. Die Wirkung der Erdrotation auf die Gestaltung der Flussbetten besteht daher, falls sich diese vom Verf. erst hypothetisch gegebene Erklärung durch weitere Untersuchungen bestätigt, nicht, wie das Baer'sche Gesetz es annimmt, in einer directen Ablenkung des strömenden Wassers, sondern ist eine durch den Wind vermittelte.

In der zweiten Mittheilung erwähnt Köppen, dass auch andere Autoren, namentlich S. v. Vilovo und J. Klinge, den herrschenden Wind als eine der Kräfte, durch welche die Flüsse seitlich verschoben werden, schon früher angenommen haben. Ferner wird seine Auffassung durch Penck bestätigt, welcher jedoch die Ansicht Rucktäschel's von der Wirkung des Regens nicht als richtig, sondern nur die Erklärung als möglich annimmt, dass der herrschende Wind den Fluss an das Ufer drängt, gegen das er weht.

W. von Bezold. Zur Theorie der Cyklonen. Berl. Sitzb. 1890 [II], 1295—1317 †. Met. ZS. 8, 99—101, 1891 †. Naturw. Rundsch. 6, 225—226, 1891 †. Rev. Scient. 47, 647.

Der Verf. führt einleitend aus, dass zwischen der alten Passattheorie, welche fast alle atmosphärischen Bewegungen nur als Folgeerscheinungen des zwischen Pol und Aequator vor sich gehenden Luftaustausches betrachtete, und der Anschauungsweise der sogenannten modernen Meteorologie, dass in höheren Breiten nur locale Erwärmung und Abkühlung, sowie die Feuchtigkeitsverhältnisse für die Bildung von Cyklonen und Anticyklonen und damit für die gesammten Witterungserscheinungen maassgebend seien, in den letzten Jahren sich eine gewisse Verbindung herzustellen beginne. Dieselbe haben, abgesehen von Ferrel's erst neuerdings bekannter gewordenen Lehre von der allgemeinen Circulation, hauptsächlich neuere theoretische Untersuchungen von Hann, Werner von Siemens, von Helmholtz, Möller und Oberbeck angebahnt, und weiter hat dann Hann aus den Temperaturen der Hochstationen für sehr verschiedene Fälle von Cyklonen und Anticyklonen den Nachweis geliefert, dass es unmöglich ist, das Zustandekommen dieser Gebilde aus dem specifischen Gewichte der centralen Luftsäule zu erklären, und dass man unwillkürlich darauf geführt wird, die Einwirkung der grossen Circulation der Atmosphäre zur Erklärung heranzuziehen. Verhältnissmässig leicht und einfach lässt sich aus dem Zusammenwirken beider Theorien die mittlere Luftdruckvertheilung an der Erdoberfläche übersehen, wie vom Verf. kurz erörtert wird, eine Anwendung ähnlicher Betrachtungsweisen auf bestimmte Einzelerscheinungen dürfte sich jedoch zunächst nur für ganz besonders einfache Fälle durchführen lassen.

Die Frage, ob die thatsächlich bestehende Vertheilung von Luftdruck und Temperatur in einer Cyklone die gleichzeitig vorhandenen Bewegungen vollständig zu erklären vermag, muss verneint werden, sowie die Windrichtung in die Isobare fällt oder gar mit einer Componente gegen den Gradienten geht, da unter diesen Bedingungen, mindestens zur Ueberwindung der Reibung, Arbeit zu leisten ist, welche keinenfalls von der in der Cyklone oder in dem betreffenden Theile derselben vorhandenen Gradientkraft geleistet werden kann. Der Verf. stellt sich demgemäss die Aufgabe, den erstgenannten dieser beiden Fälle, dass bei Cyklonen mit kreisförmigen Isobaren die Winde in die Richtung dieser Isobaren fallen, der Ablenkungswinkel also 90° ist, genauer zu untersuchen, indem er zunächst für solche „centrirte Wirbel“ die Grundbedingung her-

leitet. Auf jedes Theilchen des Wirbels wirken die Centrifugalkraft p_c, wie sie aus der Rotation um die Wirbelaxe entspringt, die ablenkende Kraft der Erdrotation p_i, die man sich auch als eine nach dem Krümmungsmittelpunkte der Trägheitscurve gerichtete Centripetalkraft vorstellen kann, und endlich die Gradientkraft Γ, das ist die aus den Unterschieden des Luftdruckes entspringende Kraft. Da alle drei Kräfte beim centrirten Wirbel in die Richtung des Radius des von den Theilchen beschriebenen Kreises fallen, so muss ihre algebraische Summe im Gleichgewichtszustande gleich Null sein. Von den vier verschiedenen dem Principe nach denkbaren Fällen, der cyklonalen Rotation bei cyklonaler und bei anticyklonaler Druckvertheilung und der anticyklonalen Rotation bei anticyklonaler und bei cyklonaler Druckvertheilung, ist von praktischer Bedeutung für die Meteorologie nur der erste, in welchem der Gradient einwärts gerichtet ist. Dem entsprechend lautet hier die Grundbedingung für die Erhaltung des centrirten Wirbels:

$$p_c + p_i - \Gamma = 0.$$

Bezeichnet man mit v die Geschwindigkeit eines Lufttheilchens von der Masse m, welches sich in der als constant angenommenen geographischen Breite φ auf einer kreisförmigen Isobare vom Radius r bewegt, ferner mit T die Länge des Sterntages in mittleren Secunden und mit γ die durch die Gradientkraft der Masse m ertheilte Beschleunigung, so ist:

$$p_c = m\frac{v^2}{r},\quad p_i = \frac{4\pi m v}{T}\sin\varphi = m v k \sin\varphi,$$

wo

$$k = \frac{4\pi}{T} = 0{,}0001458,$$

und

$$\Gamma = m\,.\,\gamma,$$

daher erhält man aus der obigen Grundgleichung:

$$\gamma = \frac{v^2}{r} + v k \sin\varphi.$$

Die Beschleunigung γ lässt sich entweder durch den Gradienten G, d. h. den Unterschied der Barometerstände an zwei in der Richtung des grössten barometrischen Gefälles liegenden, um die Länge von einem Meridiangrad oder um 111 111 m von einander abstehenden Punkten oder auch durch den Winkel α ausdrücken, welchen die Fläche gleichen Druckes, die sich durch den betrachteten Punkt legen lässt, mit der Horizontalen bildet. Denkt man sich nämlich einen Luftcylinder, dessen in die Richtung des Gradienten fallende Axe die Länge l und dessen Basis die Fläche s hat, so ist die in

ihm enthaltene Masse $s.l.\varrho$, wenn ϱ die Masse der Luft im Cubikmeter ist. Sind ferner b_1 und b_2 die Barometerstände an den beiden Grundflächen des Cylinders und wird das specifische Gewicht des Quecksilbers zu 13,6 angenommen, so erhält diese Luftmasse durch den Druckunterschied 13,6 $g.s(b_1-b_2)$ eine Beschleunigung:

$$\gamma = \frac{b_1-b_2}{l\varrho}\cdot 13{,}6\,g = \frac{G}{111\,111}\cdot\frac{13{,}6}{\varrho}\cdot g = 0{,}000\,122\,37\,.\,G\,.\,\frac{g}{\varrho}$$
$$= \frac{db}{dl}\cdot\frac{13{,}6}{\varrho}\cdot g.$$

Ist andererseits h die Höhe, um die man sich über denjenigen Endpunkt der Linie l, zu welchem der (höhere) Barometerstand b_1 gehört, erheben muss, um auf diesem Wege ebenfalls zu dem Stande b_2 zu gelangen, so findet man nach den Grundlagen für die Barometerformel: $h\varrho = (b_1-b_2)\,13{,}6$ und mithin $\gamma = \frac{h}{l}g = g\,.\,tg\,\alpha$. Da α stets klein genug sein wird, um $\sin\alpha$ und $tg\,\alpha$ einander gleich setzen zu dürfen, so ist hiernach die Beschleunigung, welche der Luft durch die Gradientkraft ertheilt wird, gleich jener, welche ein schwerer Punkt erfährt, wenn er ohne Reibung auf der fest gedachten Fläche gleichen Druckes herabgleiten würde. Die Bedingungsgleichung für den centrirten Wirbel aber nimmt schliesslich die folgenden Formen an:

$$0{,}000\,122\,37\,g\cdot\frac{G}{\varrho} = \frac{v^2}{r} + vk\sin\varphi$$

oder:

$$g\cdot\frac{13{,}6}{\varrho}\cdot\frac{db}{dr} = \frac{v^2}{r} + vk\sin\varphi$$

oder:

$$g\,.\,tg\,\alpha = \frac{v^2}{r} + vk\sin\varphi,$$

von denen für die Anwendung auf bestimmte, den Wetterkarten zu entnehmende Fälle, wie an einem Beispiele nachgewiesen wird, die letzte am bequemsten ist, besonders wenn man darin statt $tg\,\alpha$ den Werth $\frac{h}{l}$ oder $\frac{dh}{dr}$ einführt.

Aus diesen Gleichungen geht hervor, dass es in allen Fällen, wo die Winde ein Centrum im echten Sinne des Wortes umkreisen, eine ganz bestimmte Druckvertheilung giebt, welche das Fortbestehen eines solchen Wirbels ermöglicht, und umgekehrt bei jeder symmetrisch circularen Druckvertheilung ganz bestimmte Geschwindigkeiten, für welche das Gleiche gilt. Wenn z. B. die von Sprung (Lehrbuch der Meteorologie, Hamburg 1885, 150) erhaltene mittlere

Vertheilung des Luftdruckes von vier wohl ausgebildeten Cyklonen einer centrirten Cyklone entsprechen soll, so berechnen sich bei derselben für Entfernungen vom Centrum um 100, 200, 300, 400, 600, 800, 1000 km Windgeschwindigkeiten von 10,8, 20,7, 21,4, 23,0, 18,0, 13,3, 10,4 m p. s., das sind Zahlen, welche mit den Windstärken, wie man sie aus den synoptischen Karten für die betreffenden Tage entnimmt, nicht in Widerspruch stehen. Durch dieses und noch ein zweites vom Verf. durchgeführtes Zahlenbeispiel wird die Existenz von Cyklonen, welche wenigstens an der Erdoberfläche centrirt sind, sehr wahrscheinlich gemacht. Da aber andererseits die Flächen gleichen Druckes bei den Cyklonen mit der Entfernung von der Axe im Allgemeinen nur wenig an einander rücken, die vom Verf. als „kritische Flächen" bezeichneten Druckflächen hingegen, welche sich aus der Bedingungsgleichung für centrirte Wirbel ergeben, weil ihre Neigung nahezu mit dem Quadrate der Geschwindigkeit wächst, nach aussen hin sich ganz beträchtlich heben, so ist es höchst unwahrscheinlich, dass Cyklonen auch auf grössere verticale Erstreckung hin centrirt bleiben. Man hat vielmehr in den oberen Theilen solcher Cyklonen centrifugale Bewegungen zu erwarten, selbst wenn sie gegen den Gradienten erfolgen müssen.

Im letzten Abschnitte der Abhandlung finden die bisherigen Entwickelungen eine Anwendung auf die Theorie der Tornados und Tromben, welche vermuthlich in der Nähe der Axe nahezu kreisförmige Bewegungen haben. Man findet, dass bei Annäherung an die Axe die kritischen Flächen ganz ausserordentlich starke Neigung besitzen, in einem bestimmten Falle ergiebt sich z. B. für 30 m p. s. Windgeschwindigkeit und 10 m Abstand von der Axe der Neigungswinkel der kritischen Fläche zu etwa 84°; mithin müssen in einem, wenn auch nur sehr dünnen, die Axe des Tornados umgebenden Mantel ganz enorme Gradienten herrschen, wenn die Kreisbewegungen desselben nicht in centrifugale übergehen sollen. Da aber centripetale Bewegungen noch grössere Gradienten oder, was dasselbe ist, eine noch stärkere Neigung der Druckflächen als die der kritischen Flächen erfordern würden, so ist es sehr unwahrscheinlich, dass Luft von aussen her diesen Mantel durchdringt und sich nach der Axe hin bewegt, und es ist daher auch das Bestehen eines aufsteigenden Stromes in der Axe selbst nicht denkbar. Der Verf. hält es demnach für wahrscheinlich, dass in dem Axencanale keine sehr bedeutenden verticalen Bewegungen stattfinden, sondern dass derselbe im Wesentlichen ein fortschrei-

tender luftverdünnter Raum ist, wobei jedoch immer neue Lufttheilchen in die Bewegung hineingerissen und damit der Verdünnung unterworfen werden. Wie FERREL nachgewiesen hat, ist auch ohne Annahme eines aufsteigenden Stromes im Axencanale die durch die Centrifugalkraft hervorgerufene Luftverdünnung ausreichend, um die Condensation und damit die Entstehung des Wolkenschlauches zu erklären. Erhebliche Geschwindigkeiten, die dann die Luftverdünnung und damit die Condensation im Gefolge haben müssen, werden dabei, selbst wenn der Vorgang durch Ueberhitzung der untersten Luftschichten und den dadurch erzeugten labilen Gleichgewichtszustand eingeleitet wird, in grösserer Höhe, wo die Reibung nicht in Betracht kommt, früher als am Erdboden auftreten können. Deshalb gestattet der Umstand, dass die Wolkenschläuche von oben herabzusinken scheinen, gar keinen Rückschluss darauf, ob man den eigentlichen Entstehungsherd der Tornados oben oder unten zu suchen habe, wie man aus demselben auch nicht auf abwärts gerichtete Bewegungen schliessen darf. Bei den grossen Cyklonen ist es dagegen sehr wohl denkbar, dass bei Entstehung oder bei besonders starker Entwickelung derselben in den mittleren Schichten der Atmosphäre, die sowohl durch die allgemeine Circulation als auch in Folge localer Auflockerung der Luft eintreten kann, ebensowohl von oben als von unten Luft angesogen werde.

H. FAYE. Plan et coupe verticale d'une tempête. C. R. 110, 1166—1170, 1890†.

Der Verf. giebt, hauptsächlich als Anleitung für die Beobachtungen in Höhenstationen, ein Schema des verticalen Durchschnittes und der Horizontalprojection eines Sturmes. Von der Theorie der absteigenden Wirbel ausgehend, unterscheidet er in einem solchen drei verschiedene Theile: 1) die Gegend der centralen Windstille, um welche sich die cyklonalen Wirbel kreisförmig drehen, ohne in sie einzudringen; 2) einen inneren kreisförmigen Ring, in welchem die absteigenden Wirbel den Boden erreichen, die Winde kreisförmig und ohne Beziehung zu den Isobaren sind; 3) einen schlecht begrenzten, äusseren kreisförmigen Ring, in welchem die absteigenden Wirbel weiter und weiter vom Boden entfernt bleiben und der Einfluss des Sturmes allein in der Depression besteht, die daher rührt, dass die Mündung der Cyklone sich darüber erstreckt; hier kann die Luft von einer Isobare zur anderen sich nur wie in einer rein statischen Depression bewegen, d. h. in

einer centripetalen durch die Erdrotation veränderten Richtung, und der Wind kann nicht in den inneren Kreis, die eigentliche Domäne des Sturmes, eindringen. — Diejenigen Winde, deren Gebiet die Stürme durchlaufen, werden in verschiedenartiger Weise durch diese beeinflusst; die Passate z. B. erfahren in einem bestimmten Theile des Sturmes eine Verstärkung, in einem anderen eine Ablenkung. — Die Temperatur im Inneren eines Sturmes hängt hauptsächlich von zwei entgegengesetzten Ursachen ab, der Wärmeentwickelung durch das erzwungene Absteigen der Luftmassen aus grossen Höhen und der von den mitgeführten Cirruswolken herrührenden Kälte. Bei reichlichen Regenfällen, wenn die Cirruswolken nur im geschmolzenen Zustande zu Boden gelangen, wird die letztere Ursache, in der von Cirruswolken freien centralen Windstille dagegen die erstere Ursache vorherrschen, und dann die Temperatur und Trockenheit den normalen Zustand weit übersteigen, wie es z. B. bei den afrikanischen Wüstenstürmen der Fall ist.

H. Faye. Comparaison de la figure théorique d'une tempête, donnée dans les „Comptes rendus“ du 9 juin, avec les faits connus de tous les navigateurs. C. R. 110, 1298—1303, 1890†.

Verf. erwähnt hier zunächst einige Bemerkungen von Dechevrens und erwidert auf einen Einwurf Mascart's gegen seine schematische Darstellung eines Sturmes, dass die von aussen gegen die Grenzfläche des inneren kreisförmigen Ringes blasende Luft die Wirbelkreise des letzteren nur etwas verengen, jedoch nicht in denselben eindringen könne, weil der Wirbel ein mit einer Art Elasticität begabtes Ganzes bilde, ähnlich wie die von Helmholtz und Thomson behandelten Wirbelringe. — Zum Beweise ferner, dass der innere kreisförmige Ring einer Cyklone auch nach aussen hin scharf begrenzt sei, führt Verf. die Reihe der bekannten und besonders von den Seeleuten oft beobachteten und beschriebenen Vorläufer des Sturmes an: das Erscheinen der Cirruswolken, das stetige Fallen des Barometers, die unruhige See, die Temperatursteigerung etc., schliesslich die ersten Windstösse; nach Passiren der centralen Windstille wiederholen sich alle Erscheinungen in entgegengesetztem Sinne und umgekehrter Reihenfolge und hören erst auf, wenn das schöne Wetter wieder eintritt.

H. A. Hazen. Temperature in Storms, and High Areas. Science 16, 65—66, 1890†.

Der Verf. verglich diejenigen Temperaturbeobachtungen von Burlington, Vt., in welchen sich ein scharf ausgeprägtes Maximum oder Minimum zeigte, und die der drei vorhergehenden und nachfolgenden Tage mit den entsprechenden Beobachtungen vom Mount Washington in 6279 Fuss Seehöhe. In den Monaten October 1873 bis März 1874 kamen beide Classen von Erscheinungen in je 20 Fällen vor. Sowohl in den Gesammtmitteln derselben als auch in den Mittelwerthen von je 10 Einzelfällen stimmten die Tage der Temperaturmaxima und -minima an beiden Stationen mit einander überein. Während die Temperatur der unteren Station in den drei dem Maximum vorangehenden Tagen, dem Verf. zufolge demnach vor Annäherung eines Sturmes, im Mittel um 19° stieg, fand auf der Bergstation ein Steigen um 14° statt, und während sie drei Tage nach dem Temperaturmaximum, also nach Vorübergang des Sturmes, unten um 14° sank, fand oben eine Temperaturabnahme von 12° statt. Ebenso entsprach einem Sinken der Temperatur innerhalb dreier Tage vor dem Temperaturminimum, also vor der Ankunft eines Hochdruckgebietes, um 20° in Burlington ein solches von 16° auf dem Mount Washington und dem nachfolgenden dreitägigen Steigen um 19° in Burlington ein gleichzeitiges Steigen der Temperatur auf dem Mount Washington im Mittel um 15°.

E. Knipping. Zur Form der Cyklonen. Ann. d. Hydr. 18, 103—107, 1890. Met. ZS. 7, [77—78], 1890†.

Aus den Untersuchungen von Loomis und van Bebber hat sich ergeben, dass in der gemässigten Zone die elliptische Form der Cyklonen sich mehr auf dem Meere als über dem Lande dem Kreise zu nähern scheint. In den Tropen nimmt man an, dass die Cyklonen bei kleinerem Umfange sich noch viel mehr der Kreisform nähern. Hierfür giebt Knipping einige bestätigende Beispiele auf Grund der japanischen Wetterkarten, besonders eines vom 19. August 1889, an welchem Tage ein Taifun mit nur 6 Seem. pro Stunde Geschwindigkeit Südjapan von Süden nach Norden durchschritt, dessen Isobaren in ihren genau bestimmten, auf das Land entfallenden Theilen eine vollkommene Halbkreisform zeigten. Von dem Moment an, wo das Centrum das Land betreten hatte, nahm die Excentricität der Ellipse merklich zu, und um 2 Uhr

als der Taifun ganz auf dem Lande lag, war seine Form ganz verändert. Da man hiernach annehmen kann, dass dieselbe am 18. August auf offenem Meere noch regelmässiger als am Morgen des 19. dicht an der Küste war, so kommen also in einer Breite von 31 bis 32 Grad im August Cyklonen mit Isobaren vor, deren Abweichung von concentrischen Kreisen auf einem Gebiete von 300 Seemeilen Durchmesser sich kaum noch nachweisen lassen. Für alle praktischen Zwecke sind das die kreisförmigen, concentrischen Isobaren der ersten Cyklonenforscher. Bedingungen für ihr Zustandekommen sind geringe Reibung, d. h. offene See und geringe Geschwindigkeit des Fortschreitens, welche letztere in der Nähe des bei Japan liegenden Scheitels der parabolischen Bahnen der Taifune gewöhnlich vorhanden ist.

Joseph Bucker. Cyclones and Tornadoes in North America. Amer. Met. Journ. 7, 399—404, 1890†.

Um die Analogie zwischen atmosphärischen und Flüssigkeitsbewegungen in einfacher Weise zur Anschauung zu bringen, bediente sich der Verf. eines ungefähr 12 Zoll hohen Waschtroges von 24 Zoll Durchmesser an der Spitze, 20 Zoll am Boden, welcher mit Wasser und nur wenig schwereren Theilchen von etwas feinem Sande, Russ und Taubendünger gefüllt war, die durch die geringste Bewegung des Wassers sich leicht aufrühren liessen. Wurde ein etwa sechs Zoll breites Brett geradlinig durch die Mitte des Troges hindurch bewegt, so entstanden die bekannten Wirbel, welche Bucker auch häufig an den Thoren des Black River-Wehres beobachtet hatte. Bewegte er das Brett vertical und nahe dem Rande des Troges ungefähr in einem halben Kreise durch das Wasser, so wurden der Russ und die kleinen Theilchen, welche vorher auf dem Boden geruht hatten, in die Hauptspiralcurve hinein nach dem Mittelpunkte des Troges hingezogen, dabei bewegten sie sich aber in eigenen Schraubenspiralen und stiegen zuweilen bis an die Flüssigkeitsoberfläche. Wenn die Centripetalkraft dieser Wirbel schon fast erschöpft war und die Theilchen bereits zu sinken begannen, so wurde ihre Wirbelung plötzlich wieder stärker; schliesslich sammelten sie sich alle über der Mitte des Bodens. Während der Zeit, in welcher die Wirbelbildung längs der Hauptspiralcurve vor sich ging, flogen die über den ganzen Boden der Wanne ausgebreiteten kleinen Theilchen mit grosser Geschwindigkeit aus allen Richtungen nach den Mittelpunkten dieser Wirbel hin. Bei einem

anderen Versuche wurde in das wie vorher bewegte Wasser das Brett vertical dicht an der Wand des Troges eingetaucht. An seiner äusseren Kante entstand dann augenblicklich ein sehr starker Wirbel, dessen Centrum sich längs der ursprünglichen Spiralcurve fortbewegte, welcher aber den entgegengesetzten Drehungssinn besass.

Aus diesen und ähnlichen Beobachtungen im Kleinen, sowie aus den am Black River und an Strassenecken gemachten zieht Verf. die folgenden Schlüsse: 1) Jede Bewegung in Flüssigkeiten oder Gasen verursacht Wirbelungen an ihrer Vorder- und Rückseite. 2) Tornados können dort auftreten, wo die sinkenden kalten und trockenen „Norther's“ mit aufsteigender, feuchter und warmer Luft zusammentreffen. 3) Tornados entstehen wahrscheinlich oberhalb der überhitzten Erdoberfläche in einer ruhigen Atmosphäre, niemals bei heftigem Winde. Diese ruhige Atmosphäre findet sich hinter dem Aufeinandertreffen der entgegengesetzten Luftmassen. 4) Das Tornadogebiet bewegt sich mit der Sonne, nordwärts von April bis August, südwärts im Herbst und Winter. 5) Während des Sommers verläuft die Hauptbahn der warmen Welle weit westlich vom Mississippi, dreht sich dann nach NE und oscillirt über einem Gebiete, welches Missouri, Kansas, Nebraska, Illinois, Indiana und Ohio umfasst. Während der „Hundstage“ rückt sie weiter nordwärts vor, bis Minnesota und Wisconsin.

H. Faye. Accessory Phenomena of Cyclones. Amer. Met. Journ. 7, 295—302, 340—350, 411—414 u. 472—479, 1890/91†.

Der Verf. erörtert in vier Aufsätzen zunächst die Gesetze von Redfield über die Cyklonen, welche nur durch die Annahme absteigender, in den oberen Strömungen der Atmosphäre entstehender Wirbel um verticale Axen zu erklären seien, ferner die Entdeckungen von Marié-Davy und die neueren Forschungen über Gewitter; er bespricht sodann die Entstehungsbedingungen und mechanischen Verhältnisse von Tromben, Tornados, Gewitter- und Hagelstürmen u. s. f., alles vom Standpunkte seiner Theorie aus, jedoch auch mit Anführung zahlreicher Beobachtungen und verschiedener fremder Untersuchungsresultate, und schliesst mit einigen Ausführungen über die Methoden, Stürme und Tornados vorauszusagen.

H. A. Hazen. Facts about tornadoes. Science 15, 269—272, 1890†.

Eine Zusammenstellung der bemerkenswerthesten Erscheinungen bei Tornados. — Auf dem für die Entwickelung der Tornados geeigneten Gebiete, von 500 Miles und darüber Länge und Breite, befindet sich vor Ausbruch eines solchen die Atmosphäre gewöhnlich in ganz ruhigem Zustande, während 200 bis 400 Miles davon im NW ein allgemeiner oder weit ausgedehnter, für die warme Jahreszeit ungewöhnlich heftiger Sturm zu herrschen pflegt. Die Luft ist ausserordentlich warm und schwül wie vor Gewittern. Die Wolken haben die gleiche allgemeine Bewegung wie immer in der Nachbarschaft eines ausgedehnten Sturmes; nahe dem Centrum desselben bewegten sie sich nach den bisherigen Beobachtungen, von denen mehrere Beispiele angeführt werden, meistens mit den Oberflächenwinden gegen den Uhrzeiger, oder etwas mehr nach Ost in der Richtung der allgemeinen Strömung. Nur selten kommen die Tornados vereinzelt vor; gewöhnlich marschiren sie nach der wärmsten Tageszeit in einer Linie, einer hinter dem anderen und fast unveränderlich nach NE; etwa eine Stunde später folgt eine zweite Linie, der ersten parallel und ungefähr 50 Miles südöstlich von derselben. In einigen Fällen gab es sechs oder mehr solcher scharf begrenzter Linien, zwischen denen keine Zerstörung vorkam, die letzte mehr als fünf Stunden nach der wärmsten Tageszeit. Die Geschwindigkeit der Tornados beträgt selten unter 40 Miles pro Stunde (17,9 m p. s.) und erreichte schon mehr als 80 Miles, während die Geschwindigkeit des in der gleichen Richtung ziehenden allgemeinen Sturmes nur halb so gross ist. Sehr zahlreich und mit ebenfalls sehr grossen Geschwindigkeiten treten in der Begleitung der Tornados Gewitter auf.

Fast als erste Warnung nach der Erscheinung dunkler, drohender Wolken im W zeigt sich am Himmel von S nach W eine eigenthümliche schwarzgelbe oder grünliche Färbung. Viele Beobachter haben sehr schwarze Wolken gesehen, welche, die einen aus W oder NW, die anderen aus SW, rasch vorzurücken und bei ihrem Zusammentreffen den Tornado zu bilden schienen; doch war dies vielleicht nur eine perspectivische Täuschung. In vielen Fällen wurde die scharf begrenzte Trichterwolke bis dicht vor dem Beobachter von einer ihr vorauseilenden ungeheuren Staubwolke verdeckt, welche sich oft bis zu grosser Höhe erhob. Wenn der Tornado schon nahe ist, hört man ein unbeschreibliches Geräusch, ähnlich einem fortwährenden Heulen oder Toben des Donners. Es folgt sehr rasch die Trichterwolke selber, welche während ihres rasenden

Laufes sich mit fast unglaublicher Geschwindigkeit im Wirbel dreht, bisweilen für einen Augenblick den Erdboden verlässt und dann zurückspringt, um ihr furchtbares Zerstörungswerk fortzusetzen. Dieses dauert nur drei oder vier Minuten, und wenige Minuten später erscheint wieder der blaue Himmel oder werden Sterne sichtbar, der Wind dreht nach S zurück, und Alles ist so ruhig wie zuvor.

Die Breite der Zerstörungsbahn kann 1000 Fuss erreichen, beträgt aber selten mehr als 200 oder 300 Fuss. In ihrer Mittellinie liegen alle Bäume nach der gleichen Richtung ausgebreitet, an der Südseite mit den Spitzen nach NE, an der Nordseite nach SE. Die Geschwindigkeit der zerstörenden Winde konnte in einem Falle zu ungefähr 260 Miles pro Stunde (116 m p. s.) bestimmt werden. Ob die Richtung des Wirbels immer entgegen dem Sinne des Uhrzeigers oder, der älteren Theorie gemäss, eine verschiedene ist, bedarf noch weiterer Untersuchung. Besonderen Nachdruck legt der Verf. schliesslich auf das Verhalten des Barometers und führt verschiedene Beobachtungen an, welche es wahrscheinlich machen, dass dasselbe innerhalb eines Tornados entsprechend wie bei einem Gewitter plötzlich steige.

H. A. HAZEN. The Tornado: Appearances; Lieut. FINLEY's Views. Science 15, 310—314, 316—319, 1890†.

Nach Aufzählung der verschiedenen Schwierigkeiten, welchen die Beobachtung der Tornados begegnet, unter denen nicht die geringste ist, dass früher bisweilen gewöhnliche Cyklonen oder Orkane mit Tornados verwechselt wurden, giebt der Verf. einen durch mehrere Beispiele erläuterten geschichtlichen Ueberblick über die bisherigen Forschungen auf diesem Gebiete. Dabei lassen sich für die Vereinigten Staaten zwei verschiedene Zeitabschnitte unterscheiden. In dem ersten derselben, zwischen den Jahren 1840 und 1850, wo sich JOSEPH HENRY, A. D. BACHE, LOOMIS, ESPY, REID, REDFIELD, HARE u. A. an den Untersuchungen betheiligten, wurde besonders auf den zu beiden Seiten der Bahn eines Tornados nach dem Centrum derselben und in dessen Nähe parallel der Bahn gerichteten Fall der Bäume, auf das Heben und Davontragen leichter Körper und auf das eigenthümliche, wohl nur durch elektrische Entladungen zu erklärende Rupfen lebender Vögel viel Gewicht gelegt. Etwa 20 Jahre später, mit der Einrichtung des „Signal Service“, begann die zweite Reihe der Untersuchungen, mit

Benutzung von Wetterkarten und nach einem fest vorgeschriebenen Schema für alle Beobachter. Hier ist besonders viel von einem furchtbaren, unbeschreiblichen Getöse in Begleitung des Tornados, von dem aufsteigenden Luftstrome und von der Wirbelbewegung der Tornadowolke die Rede, welche letztere früher niemals festgestellt werden konnte.

Hazen geht weiter zu einer Erörterung der Anschauungen über, welche in den letzten Jahren Lieut. Finley auf Grund der Berichte Tausender von Beobachtern über die Natur der Tornados an verschiedenen Stellen geäussert (vergl. z. B. diese Ber. **40** [3], 408, 1884), zusammenfassend in dem Buche „Tornadoes", veröffentlicht 1887 durch den „Insurance Monitor", niedergelegt hat, und wendet sich gegen verschiedene Punkte in denselben. Grosse Unterschiede in den Temperaturen und Thaupunkten beim Zusammentreffen sehr warmer südlicher mit kalten nördlichen Winden, welche nach Finley für die Tornados charakteristisch sind, können nach Hazen nur in dem etwa 400 Miles vom Tornado abliegenden Mittelpunkte des allgemeinen Sturmes auftreten. Die Entstehung labilen Gleichgewichtes aus hohen Temperaturunterschieden sei überdies nicht möglich, wenn die dieselben herbeiführenden Wolken sich in gleicher Höhe befinden oder gar die kältere unter die wärmere hinabläuft, sondern nur, wenn die kältere Luft die höhere ist. Wahrscheinlich sei auch zu viel Werth auf die in vielen Berichten beschriebenen zwei Wolken gelegt worden, welche, aus NW und SW kommend, die Begleitung jedes Tornados bilden. Dieselben liegen wahrscheinlich nicht mehr als ein oder zwei Miles auseinander und scheinen wohl nur deshalb heftig zusammenzuprallen, weil der eigentliche Tornadotrichter bis unmittelbar vor dem Beobachter durch Staub verhüllt ist und nur diese Anhängsel an seinen beiden Seiten sichtbar sind. Besonders aber erklärt sich Hazen gegen die Annahme einer Wirbelbewegung in den Tornados, gegen welche alle bisherigen Beobachtungen über die Lage der gefällten Bäume und anderer Trümmer sprechen. Auf die Zerstörungen bei den Tornados und ferner auf das Verhalten des Barometers empfiehlt der Verf., in den weiteren Untersuchungen das grösste Augenmerk zu richten, und er stellt am Schlusse seiner Abhandlung die wichtigsten Beobachtungen zusammen, welche man direct beim Vorübergange wenigstens der leichteren Tornados ausführen solle.

H. A. HAZEN. The Tornado: Theories; Objections. Science 15, 351—356, 358—359, 1890†.

Der Verf. legt hier dar, dass die Ansichten über Tornados in den letzten 50 Jahren sich nur sehr wenig geändert haben. Die ursprünglichen und wesentlichsten Vorstellungen über die Entstehung der Tornados und die Quellen ihrer Kraft wurden im Jahre 1840 von ESPY gegeben und durch Laboratoriumsversuche begründet. Gegen das bekannte Experiment ESPY's, bei welchem durch rasche Ausdehnung der in ein cylindrisches Glasgefäss eingeschlossenen Luft eine etwa doppelt so starke Abkühlung erzeugt wurde, wenn die Luft trocken, als wenn dieselbe feucht war, weil im letzteren Falle sich durch Bildung einer sichtbaren Wolke latente Dampfwärme entwickelte, wendet HAZEN ein, dass dabei die Geschwindigkeit der Ausdehnung und in Folge dessen auch die Abkühlung wahrscheinlich sehr viel grösser war, als es jemals in der Natur vorkommt, ferner, dass die Luft in ESPY's „Nephelescop" sich wahrscheinlich vom Sättigungspunkte noch weit entfernte und die Wolke von dem miteingepumpten Staube herrührte. Bei langsamerem Entweichen der feuchten Luft würde sich nach des Verfassers Meinung keine Wolke gebildet und kein Unterschied in der Abkühlung gegen diejenige bei trockener Luft gezeigt haben. Dies Experiment aber bildete die hauptsächliche Grundlage für ESPY's Theorie der Tornadobildung, welche von dem vermehrten Auftriebe warmer feuchter Luft im Vergleich mit trockener ausgeht.

Der weitere Ausbau von ESPY's Ansichten zu der heute von den Meisten als richtig angenommenen Theorie geschah hauptsächlich durch FERREL, aus dessen älteren und neueren Schriften, von 1856 bis 1889, der Verf. längere Auszüge mittheilt. Nachdem derselbe dann noch kurz auf FAYE's Anschauungen eingegangen ist, mit dem Bemerken, dass die Verlegung des Ursprunges der Stürme in die oberen Luftschichten, die man auch in den neueren Untersuchungen FERREL's findet, zwar zweckmässig sei, aber das Hinabstürzen von Luft nothwendig deren Erwärmung bewirken und daher keine Dampfcondensation, sondern das Gegentheil zur Folge haben müsse, stellt er die Hauptsätze der herrschenden Theorien in folgender Weise zusammen:

Die Entwickelung eines Tornados erfordert 1) einen Anfangsimpuls oder einen nicht stabilen Gleichgewichtszustand, hervorgebracht etwa durch eine locale Dichtigkeitsverminderung oder durch eine abnorme Erwärmung der Luft in der Nähe des Erd-

bodens oder durch eine warme südliche Strömung, welche unter einer kälteren nördlichen in die Luft eindringt; 2) eine constant wirkende Kraft, welche die Dampfcondensation in einer aufsteigenden Säule warmer, feuchter Luft mittelst der dabei entwickelten latenten Dampfwärme liefert; 3) die Arbeit, welche die aufsteigende Luft bei Verdrängung der Atmosphäre, worin sie sich ausbreitet, leistet; 4) sehr schnelle Drehbewegungen von rechts nach links im aufsteigenden Luftstrome, welche in Folge der Centrifugalkraft eine starke Druckverminderung erzeugen; 5) ein heftiges Hineinstürzen von Luft in die nahe am Centrum entstandene partielle Leere, ähnlich wie in einem Schornsteine; 6) einen Anfang solcher Bewegungen in der Wolkenregion, aus welcher sie sich durch Reibung der oberen Luftschichten gegen die unteren stufenweise bis zur Erde fortpflanzen; 7) eine fortschreitende Bewegung des Tornados in der Richtung der allgemeinen Luftströmung von SW nach NE; 8) einen häufigen Uebergang von einem schweren Gewittersturm in einen Tornado.

Hazen bespricht diese verschiedenen Bedingungen Punkt für Punkt und sucht ihr Vorkommen bei Tornados durch zahlreiche Gründe zu widerlegen.

H. A. Hazen. The Tornado: Espy's Experiments. Science 15, 386—388, 1890†.

Hazen geht hier näher als in dem vorstehend besprochenen Aufsatze auf die Experimente mit dem Nepheloskop ein, bei welchem Espy anfänglich vorher abgekühlte Luft in den Apparat einführte, anstatt dieselbe darin zu comprimiren, so dass sie sich durch Erwärmung um einen durch ein Manometer angezeigten Betrag ausdehnte. Wurde der Hahn des Nepheloskopes dann rasch geöffnet und in dem Augenblicke wieder geschlossen, in welchem das Quecksilber des Manometers Gleichgewicht anzeigte, so stieg dasselbe nachher wieder, weil nach Espy's Erklärung sich die Luft bei der plötzlichen Ausdehnung wieder abgekühlt hatte. Umgekehrt verlief der Versuch mit vorher erwärmter Luft. Zwischen dem Betrag der Temperaturerhöhung oder -erniedrigung und den entsprechenden Druckänderungen des constanten Luftvolumens musste sich hierbei, ähnlich wie bei Mayer's und Joule's Versuchen, eine bestimmte Beziehung herausstellen, und es ergab sich bei vorher abgekühlter trockener Luft die Druckerhöhung pro Grad zu 0,059, bei vorher erwärmter trockener Luft die Druck-

erniedrigung pro Grad zu 0,052, bei vorher abgekühlter und vorher erwärmter feuchter Luft die Druckänderung pro Grad zu 0,066 und 0,057, im Mittel aus allen vier Fällen also zu 0,059 Zoll. Bei einer raschen Druckerhöhung der Luft in der Flasche zum Beispiel um 10 Zoll hätte daher eine Erwärmung um 167° erfolgen müssen, vorausgesetzt, dass keine Wärme nach aussen zerstreut wurde. In Wirklichkeit betrug dabei aber die Erwärmung nur etwa 4°. Bei einer Wiederholung dieser Versuche fand Hazen ausserdem, dass man den Hahn der Flasche nur wenige Secunden später zu schliessen brauchte, als der gleiche Stand der Quecksilbersäulen im Manometer erreicht war, um das darauf folgende Steigen des Quecksilbers fast gänzlich verschwinden zu machen. Bei schnellerer Expansion der Luft stieg dasselbe mehr als bei langsamerer, während das Thermometer immer dieselbe Abkühlung anzeigte. Der Verfasser schliesst daraus, dass nicht eine Erwärmung der durch Expansion abgekühlten Luft von aussen her die Ursache dieses Steigens sein könne, welches dafür auch zu schnell vor sich gehe. In allen Fällen langsamer oder rascher Compression und Expansion ergab sich aber in Hazen's Versuchen die schliessliche Abkühlung nach der Explosion fast genau gleich gross, ob die angewandte Luft feucht oder trocken war. Dabei wurde die Luft zu ihrer gänzlichen Sättigung durch eine mit kleinen Stückchen feuchten Schwammes voll gefüllte Flasche hindurchstreichen gelassen.

Aus allen diesen Ergebnissen folgert der Verf., dass die Erwärmung und Abkühlung durch sinkende und aufsteigende Luftströme in der freien Atmosphäre nur äusserst gering sein könne, weil hier der Wärmeverlust an die umgebende Luft jedenfalls noch sehr viel grösser als in dem eingeschlossenen Luftvolumen der Experimente sei.

H. A. Hazen. Tornado Losses and Insurance. Science 16, 15—19, 22—23, 1890†.

Die Abschätzung der Verluste durch Tornados begegnet grossen Schwierigkeiten, die theils in der Unbestimmtheit des Begriffes Tornado, theils in der Vermengung der von ihnen mit den von begleitenden Hochwassern, Hagelschlägen u. s. f. ausgeübten Wirkungen bestehen. Während Finley jede trichterförmige Wolke, gleichviel, ob sie den Erdboden erreicht oder nur am Himmel sichtbar ist, als einen Tornado bezeichnet, schlägt der Verf. vor, das einzelne Hinabsteigen einer Tornadowolke und Vorkommen paralleler Zerstörungsstreifen als besonderen Fall eines

Tornados zu betrachten. Nach der Grösse der Verluste an Eigenthum theilt derselbe alle während der Jahre 1873 bis 1888 in den Ver. Staaten vorgekommenen Tornados in drei Classen; von ihrer Gesammtzahl 2221 gehörten 1185 der Classe mit den geringsten Verlusten, 988 der mittleren und 48 der obersten Classe an. Eine genaue Prüfung aller Berichte ergab, dass der durchschnittliche Verlust bei der ersten Classe 3000, bei der zweiten 20000, bei der dritten 201000 Pfund und der Verlust im Durchschnitt von sämmtlichen Tornados 14842 Pfund betrug. Diese Verlustzahlen sind viel geringer als nach anderen Aufstellungen und Schätzungen, und Hazen warnt überhaupt vor übertriebenen Befürchtungen vor Tornados für Eigenthum wie für Leben. Um einen Anhalt dafür zu geben, mit welcher Prämie die Versicherung gegen die Tornadogefahr berechnet werden sollte, stellt er für die 17 am meisten von Tornados betroffenen Staaten die Gesammtverluste bei solchen mit den Gesammtverlusten bei Feuersbrünsten aus den Jahren 1876 bis 1884 zusammen. Die Verhältnisszahl zwischen beiden war in den einzelnen Staaten sehr verschieden. Während in Kansas die Tornadoverluste an Werth, wohl in Folge übertriebener Schätzungen, bis auf $^1/_3$ der Feuerschäden anstiegen, betrugen sie in dem benachbarten Nebraska nur $^1/_{20}$ und in Missouri $^1/_{12}$ von diesen. In New-York aber ergab sich das Verhältniss sogar nur zu 1 : 145 und in Pennsylvanien zu 1 : 138. Nimmt man diese letzteren beiden Staaten aus, wegen der verhältnissmässig zu grossen Feuerschäden in ihren Städten, so ergiebt sich für die übrigen 15 als durchschnittliches Verhältniss zwischen Tornadoverlusten und Feuerschäden 1 : 14. Die Versicherungsgesellschaften in diesen 15 Staaten sollten daher vorläufig ihre Prämien um 8 bis 10 Proc. erhöhen, um die Verluste durch Tornados in die Feuerversicherungen mit aufzunehmen.

H. A. Hazen. The most destructive Tornadoes since 1872. Science **16**, 43—45, 1890†.

Ein Verzeichniss von 57 Tornados mit Aufzählung der bei einem jeden vorgekommenen Verluste an Menschenleben und Eigenthum. Dasselbe umfasst alle mit stärkeren Verwüstungen verbundenen Stürme in den Vereinigten Staaten, über welche mit Angabe einer bestimmten Oertlichkeit berichtet worden ist.

H. F. B. Tornadoes. Nature 42, 612—614, 1890†.

H. A. HAZEN and H. F. B. The Tornado. Nature 43, 128, 1890†.

Tornadoes and their Theories. Amer. Met. J. 7, 568—569, 1891†.

H. A. HAZEN. „The Tornado.“ Amer. Met. J. 7, 608—610, 1891†.

Der erste und dritte dieser Aufsätze enthalten zwei verschiedene kritische Besprechungen von HAZEN's Buch: „Facts and Theory Papers; The Tornado“ (12°, 147 S., New-York 1890), von welchen die vorstehend auf S. 347 bis 354 besprochenen Abhandlungen in Science wörtliche Auszüge zu sein scheinen, die beiden anderen des Verf. Entgegnungen und eine Erwiderung darauf von H. F. B. In beiden Kritiken wird bemerkt, dass HAZEN in seiner Beurtheilung der bisherigen Theorien über den Gegenstand, besonders der FERREL'schen, sich zu sehr negativ verhalte und an die Stelle wohl begründeter Sätze der Aero- und Thermodynamik unbestimmte elektrische Speculationen setzen wolle.

JAMES P. HALL. Sunspots and Tornadoes. Science 15, 276—277, 1890†.

— — Sunspots, Tornadoes and Magnetic Storms. Science 15, 291, 1890† (Berichtigung zum vorstehenden Aufsatze).

Die folgende Tabelle zeigt einen gewissen Parallelismus zwischen der Häufigkeit der Tornados in den Vereinigten Staaten — nach den Zusammenstellungen von Lieut. FINLEY, die jedoch naturgemäss am Anfange des betrachteten Zeitraumes weniger vollständig als am Ende waren — und den WOLF'schen Sonnenfleckenzahlen, ohne indessen eine Beziehung zwischen beiden Erscheinungen beweisen zu können. Auch findet sich ein loser Zusammenhang zwischen den Maximis der Sonnenflecken, Protuberanzen, magnetischen Variationen, magnetischen Stürmen und den Tornados.

Jahr	Sonnenflecken	Tornados	Jahr	Sonnenflecken	Tornados
1878	3,4	77	1884	63,3	216
1879	6,0	88	1885	50,3	139
1880	31,6	141	1886	25,7	290
1881	54,1	113	1887	13,1	178
1882	59,3	90	1888	6,7	122
1883	62,8	167	1889	6,1	129

N. Bödige. Die Stürme an der deutschen Küste von 1878 bis 1887. Ann. d. Hydr. **19**, 118—124, 1891 †. Met. ZS. **8**, [79—80], 1891 †. Naturw. Wochenschr. **6**, 171—172, 1891 †.

Der Verf. hat die in den „Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland" enthaltenen Aufzeichnungen der Signalstellen an der deutschen Küste für den Zeitraum von 1878 bis 1887 statistisch verarbeitet, indem er dabei die ganze Küste in vier Theile theilte, die Nordsee: Stationen Borkum bis Keitum, westliche Ostsee: Aarösund bis Wismar, mittlere Ostsee: Warnemünde bis Swinemünde und östliche Ostsee: Kolbergermünde bis Memel. Von den im Ganzen an 520 Tagen beobachteten Stürmen erstreckte sich fast genau $^1/_3$ über die ganze Küste, während nur an 90 Tagen oder 17,3 Proc. die stürmische Witterung sich allein über eine der vier Stationsgruppen verbreitete. Im Mittel fielen auf die Nordseeküste jährlich 26, auf die westliche Ostsee 33, auf die mittlere Ostsee 37 und auf die östliche Ostsee 39 Tage mit stürmischer Witterung. Dem Winter gehörten 377 oder 72,5 Proc., dem Sommer 143 oder 27,5 Proc. aller Sturmtage an; von den einzelnen Monaten war für die westliche Küste der März, für die östliche der October am sturmreichsten. Bei Weitem am häufigsten sind Stürme mit eintägiger Dauer verzeichnet, bei den länger anhaltenden aber herrschten immer mehr die Stürme mit grösserer Ausdehnung und die Winterstürme vor. Der mittleren Windrichtung nach traten an der westlichen Küste am häufigsten Stürme aus SW, W, NW und E, an der östlichen aus W, SW, NW und N auf; die E-Stürme gehörten besonders häufig dem Frühjahre an und fehlten im Sommer gänzlich.

Im zweiten Theile werden nur die auf die ganze Küste sich erstreckenden Stürme weiter behandelt. Bei einer Eintheilung derselben nach der mittleren Sturmstärke zeigte sich, dass die Stürme aus W und den benachbarten Richtungen auch durch ihre Stärke ausgezeichnet sind, da diejenigen, bei welchen die mittlere Windstärke der drei Beobachtungstermine 8 Beaufort erreichte oder überschritt, sogar sämmtlich westliche Richtung hatten. Von allen schweren Stürmen fielen 88 Proc. auf die Wintermonate und zwar namentlich auf October, März und December, gar keine auf Mai, Juni und Juli. Der täglichen Periode der Windstärke entsprechend, hatten auch die Sturmtage um 2^h p. m. die grösste Windstärke unter den drei Beobachtungsterminen, nur bei den schwereren Stürmen (mittlere Sturmstärke 7 und mehr), jedoch

nicht den allerschwersten (mittlere Sturmstärke 8 und mehr), war die Stärke um 8^h p. m. etwas grösser als um 2^h p. m. Die Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen an den drei Beobachtungsterminen aller Sturmtage der ganzen Küste stimmt mit der von KÖPPEN (Met. ZS. 6, 114, 1889) hergeleiteten vorherrschenden Sturmrichtung in Mitteldeutschland gut überein.

W. J. VAN BEBBER. Sturm vom 25. bis 26. April 1890. (Mittheilung von der Deutschen Seewarte.) Ann. d. Hydr. 18, 359—364, 1890. Mit 1 Taf.†.

Dieser Sturm entwickelte sich im Laufe des 25. April aus einer unscheinbaren Depression über den Niederlanden, welche bis zum Abend unter rascher Zunahme der Tiefe und Intensität nach der Nordseeküste zwischen Elbe- und Wesermündung fortschritt, während der folgenden Nacht sich nordwärts nach dem Skagerrak, in den nächsten 24 Stunden bis zur Südküste Norwegens bewegte und sich dann allmählich über der Nordsee ausfüllte. Während der 24 Stunden vom 25. bis 26. April 8^h a. m. legte dieselbe 920 km zurück, woraus sich eine mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 11 m p. s. berechnet, eine etwa 1,6 mal grössere als die mittlere Geschwindigkeit der Minimas überhaupt. Das Minimum des Luftdruckes trat auf Borkum mit 740,8 mm am 25. um 4^h, in Wilhelmshaven: 737,7 um 7^h, zu Hamburg: 738,4 um 9^h, zu Keitum: 739,3 um 11^h, zu Kiel: 735,4 ebenfalls um 11^h, zu Wustrow mit 740,2 mm um 9^h und 11^h p. m. und sodann mit 740,3 mm am 26. 1^h a. m. ein (nach der in der Abhandlung mitgetheilten Tabelle; die Barometercurve zeigt das 11^h-Minimum nicht; der Ref.), während in Swinemünde der Barometerstand schon am 25. um 9^h p. m. mit 742,8 mm am niedrigsten war. In der Nähe seines tiefsten Standes blieb das Barometer an den meisten Stationen unter verschiedenartigen Schwankungen zwei bis vier Stunden lang, während in Kiel und auf Borkum sein Uebergang vom Fallen zum Steigen ganz plötzlich erfolgte.

Der den Vorübergang der Depression begleitende Sturm war auf ein enges Gebiet beschränkt und kam nur auf der Strecke Wilhelmshaven bis Wustrow zur vollen Entwickelung. Hier betrug die grösste mittlere Windgeschwindigkeit einer Stunde in Wilhelmshaven 21 m p. s. am 25. 7 bis 8^h, in Hamburg 26 m p. s. am 25. 9 bis 10^h p. m, in Kiel 17 und in Wustrow 20 m p. s. am 26. 1 bis 2^h a. m. In den einzelnen Stössen war die Windgeschwindigkeit

jedoch viel grösser. In Hamburg traten um 7^h 20′ drei sehr heftige Böen aus SW bis SSW rasch hinter einander, nach einer halbstündigen Unterbrechung mehrere neue ein, und nach einer kürzeren Pause, etwa um 9^h p. m., folgten die Böen aus SW bis WSW in ununterbrochener Reihenfolge bis nach Mitternacht, wobei der grösste Winddruck 100 kg überstiegen haben dürfte, eine Windstärke, welche jedenfalls hinreichend ist, Verwüstungen anzurichten.

Die Temperatur, welche am 25. 3^h p. m. zu Brüssel 11,4, um 1^h zu Hamburg 11,3, zu Wustrow um 4^h 10,3 und um 10^h p. m. von Neuem 10,2° erreichte, ging mit dem Erlöschen des Sturmes, ohne wesentliche Aenderung der Windrichtung, auf der Ostseite der Depressionsbahn erheblich herab. — An der Nordseeküste, etwa von Emden bis Husum, und zwischen der Fulda und dem Brocken fielen vom 25. bis zum 26. April 8^h a. m. über 20 mm Regen, mit dem Maximum von 28 mm in Wilhelmshaven. In der unmittelbaren Nachbarschaft beider Gebiete, und zwar nach der Depressionsbahn zu, fanden auch Hagelfälle statt. Vereinzelt wurde in Harzburg Donner beobachtet, in Alt-Astenberg fiel Schnee.

Léon Teisserenc de Bort. Sur l'orage du 18. août 1890, à Dreux. C. R. 111, 368—371, 1890†.

Während dieses bei dem Durchzuge eines secundären Minimums durch Westfrankreich stattfindenden Gewitters trat gegen $10^1/_2{}^h$ p. m. bei Dreux, westlich von Paris, ein den amerikanischen Tornados ähnlicher, eng begrenzter Wirbelsturm auf, welcher nur wenige Minuten anhielt. Der vorliegende Aufsatz beschreibt eingehender die fast genau von SW nach NW gerichtete, dem Blaisethal folgende Bahn desselben und die in einer Ausdehnung von 400 bis 600 m Breite und 9 km Länge von ihm verursachten Verwüstungen.

L'orage du 18. août 1890 au Parc de Baleine (Allier). Rev. scient. 46, 350, 1890†.

Auf einen vollständig windstillen, drückend heissen Vormittag und Mittag mit dem Temperaturmaximum von 35,2° folgte ein Gewitter, welches von 6 bis $7^1/_2{}^h$ p. m. nur mässig, von $7^1/_2$ bis 8^h aber ungewöhnlich heftig und von ausserordentlich starkem Regen- und Hagelfall und stürmischen Windstössen begleitet war.

Dabei stieg das Barometer in weniger als 30 Minuten um 5,1 mm, das Thermometer stürzte um 10,2°, und der Regenmesser ergab 21,5 mm Wasser.

G. JEANNEL. Le tornado du 18. août 1890 en Bretagne. C. R. 111, 1008—1011, 1890†. Naturw. Rundsch. 6, 207, 1891†.

Am Abend des 18. August erhob sich ein furchtbarer Sturm um $7^h\,15'$ an den Grenzen der Commune Piré (Ille-et-Vilaine) und verwüstete in wenigen Minuten eine fast genau von SW nach NE gerichtete Zone von 16 km Länge und 600 bis 800 m Breite. Aus der Richtung der umgestürzten Bäume war eine dem Sinne des Uhrzeigers entgegengesetzte heftige Drehbewegung erkennbar, die parallel mit sich selbst fortschritt. Von den Dächern wurden in der rechten Hälfte des Zerstörungsgebietes nur die nördlichen, in der linken Hälfte nur die südlichen Seiten betroffen. Dem Wirbelsturme gingen überall sehr lebhafte elektrische Entladungen voraus, welche mit seinem Vorübergange aufhörten, es folgte ein Regen von wenigen Minuten, während 2 km westlich nussgrosse Hagelschlossen fielen.

BOURGEAT. Premières observations sur le cyclone du 19. août dans le Jura. C. R. 111, 385—387, 1890†. La Nature 18, 222—223, 1890†. Rev. scient. 46, 343, 1890†. La Lum. Electr. 37, 547, 1890†.

FAYE. Sur la signification du mot cyclone. C. R. 111, 388—389, 1890†. La Nature l. c.†. Rev. scient. l. c.†.

Aus den Wirkungen dieses Sturmes, durch welchen Saint-Claude und Umgegend verwüstet wurden, zieht BOURGEAT die folgenden Schlüsse: 1) dass die Bahn desselben ganz geradlinig von SW nach NE gerichtet war und auch beim Ueberschreiten des Jurarückens nur wenig abgelenkt wurde; 2) dass der Grund der Thäler am meisten gelitten hat; 3) dass die Gegenstände in der Fortpflanzungsrichtung des Sturmes fortgetragen wurden, jedoch dabei das Vorhandensein einer Drehbewegung in dem der Bewegung des Uhrzeigers entgegengesetzten Sinne bekundeten; 4) dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Oyonnax bis Bois-d'Amont (50 km Entfernung) sich constant auf 16 km pro Stunde hielt; 5) dass die Breite des Zerstörungsgebietes zwischen 500 und 4000 m schwankte.

FAYE macht darauf aufmerksam, dass die Zeitungen den Sturm von Saint-Claude übereinstimmend mit dem Namen Cyklone belegt

haben, welcher nur den weit ausgedehnten atmosphärischen Wirbeln zukomme, während es in Wirklichkeit eine Trombe oder ein Tornado war.

BOURGEAT. Note complémentaire sur le prolongement en Suisse de la tempête du 19. août. C. R. 111, 406, 1890†. Rev. scient. 46, 376—377, 1890†.

In der Schweiz verfolgte der Sturm das Gebiet zwischen dem Neuchâteler und Bieler See und dem Fusse des Jura. Seine Geschwindigkeit war auch hier dieselbe wie in Frankreich; aber während dort bei seinem Durchzuge nur wenige Regentropfen gefallen waren, war er am Neuchâteler See von schweren Hagelschlägen begleitet. Der Sturm war hier auch breiter als im Jura und von längerer Dauer.

L. GAUTHIER. La trombe-cyclone du 19. août 1890. C. R. 111, 417—420, 1890†. Naturw. Rundsch. 5, 591—592, 1890†.

Nach dieser Mittheilung betrug die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Sturmes 68 km pro Stunde, sein ganzer nach E gerichteter Weg 25 km, seine grösste Breite 1000 m, die geringste 200 m. In der Gegend von Sentier am Jouxsee (Canton Waadt) war seine, der Drehung des Uhrzeigers entgegengesetzte Wirbelbewegung aus der Lage der gefällten Bäume, Holzstücke, Dachtrümmer etc., welche auf dem Boden Kreislinien von 500 m mittlerem Durchmesser aufzeichneten, sehr deutlich ersichtlich, und es liessen sich die drei verschiedenen Gebiete einer Cyklone, das gefährliche, das lenksame und das windstille (la zone dangereuse, maniable et calme), scharf von einander unterscheiden; nur in dem engsten Theile des Sturmgebietes verschwanden dieselben. Der Vorübergang des Sturmes war von einem länger anhaltenden, ausserordentlich heftigen Gewitter, Saugwirkungen und anderen secundären Erscheinungen begleitet.

GASTON TISSANDIER. Les ouragans des 18. et 19. août 1890. La Nature 18 [2], 214—218, 231—234, 243—244, 329—330, 1890†.

In diesem Aufsatze werden Beschreibungen des Gewittersturmes von Dreux nach TEISSERENC DE BORT (vgl. S. 358) und desjenigen von Saint-Claude (vgl. S. 359 bis 360) nach DUPARCHY, ABBÉ BOURGEAT und FOREL mit verschiedenen Abbildungen ge-

brochener Bäume, eingestürzter Häuser etc. nach Photographien gegeben. FOREL macht in seinen Bemerkungen in der „Gazette de Lausanne“ darauf aufmerksam, dass die nur 17 bis 19 m p. s. betragende Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Sturmes vom 19. August nicht seine starken Wirkungen erklären könne und daher noch eine Drehbewegung desselben angenommen werden müsse, welche nach der Richtung der umgestürzten Bäume thatsächlich in dem der Bewegung des Uhrzeigers entgegengesetzten Sinne stattgefunden hat. Gleichzeitig waren auch starke Saugwirkungen erkennbar. Der Sturm stellte sich als eine Trombe von 300 bis 500 m Durchmesser dar, welche über den einzelnen Punkten nicht mehr als 27 Secunden verweilte.

Daran schliessen sich Berichte über die elektrischen Begleiterscheinungen an beiden Tagen von General DE CATHELINEAU, TARDY, GAUTHIER und CADENAT. — TISSANDIER betont, dass Orkane, wie diejenigen vom 18. und 19. August 1890 zwar selten, aber doch zu allen Zeiten vorgekommen seien, und giebt zum Vergleiche die Beschreibung eines Orkanes vom 19. August 1845 zu Monville bei Rouen und zwei Abbildungen aus dem im Jahre 1557 erschienenen Werke von LYCOSTHÈNES: Livre des prodiges, wieder

---

Tornado in Frankreich. Met. ZS. 7, 406—407, 1890†.

Berichte über die Wirbelstürme vom 18. August 1890 in Dreux nach TEISSERENC DE BORT (vgl. S. 358) und vom 19. August in Saint-Claude nach GAUTHIER (vgl. S. 360) und nach CADENAT. Von Letzterem wird über das Vorkommen von Kugelblitzen in und bei Saint-Claude berichtet (vgl. FAYE, C. R. 111, 492—496, 1890).

Les orages de l'été 1890. La Nature 18, 259—260, 1890†.

Kurze Beschreibungen der Gewitter vom 18. und 19. August 1890 in Belgien und Frankreich; ausserdem Abbildung von theilweise krystallinischen, bis zu 120 g schweren Hagelkörnern, die am 15. Juli 1890 während eines Gewitters zu Esneux in Belgien fielen und von Dr. LUCION photographirt wurden.

DOUMET-ADANSON. Sur un tornado observé à Fourchambault (Nièvre). C. R. 111, 806—808, 1890†.

Der am 1. October 1890 um $3^h 30'$ plötzlich aus einer schweren, gelblich gefärbten Wolke, welche sehr rasch aus WNW zog, sich

entwickelnde Tornado richtete innerhalb weniger Minuten an starken Bäumen und den Bedachungen der Hüttenwerke von Fourchambault arge Verwüstungen an, welche sich jedoch auf einen Raum von 400 m in der Richtung WNW nach SSE und von 200 m in der Richtung NS beschränkten und in der nördlichen Hälfte desselben am heftigsten waren. Wenige Minuten später war die Atmosphäre wie vorher ruhig und der Himmel klar, mit nur wenigen kleinen Wolken. Während des Wirbelwindes fielen nur einige Regentropfen, eine merkliche Temperaturänderung wurde weder gleichzeitig noch nachher wahrgenommen, ebenso wenig elektrische Erscheinungen; das Barometer war nicht beobachtet worden. — Die geringe Ausdehnung der Wirkung, ferner die Torsion von unten nach oben, welche sich an den ausgerissenen oder zerbrochenen Aesten wahrnehmen liess, ebenso wie die den Schiefer- und Ziegelsteinen der Dächer aufgedrückte Bewegung eines emporsteigenden Wirbels deuten darauf hin, dass dieser Tornado über dem Orte selbst sich bildete und sogleich sehr rasch in die Atmosphäre emporstieg.

Faye. Sur la trombe de Fourchambault. C. R. 111, 811—812, 1890†.

Faye erklärt zahlreichere Feststellungen über diese Erscheinung aus der weiteren Umgebung von Fourchambault für sehr wünschenswerth, zumal da die von Doumet-Adanson angegebene Wirbelbewegung der Trombe im Sinne des Uhrzeigers auch bei den amerikanischen Tornados äusserst selten wahrgenommen worden sei.

Hail-storms in Northern India. Nat. 41, 236—237, 1890†.

Diese von S. A. Hill im Journal of the Asiatic Society of Bengal 86, Th. 2, Nr. 2, 1889 beschriebenen Hagelstürme und Tornados vom 30. April und 1. Mai 1888 waren, wie alle früher bekannten des gleichen Charakters, Frühlingsstürme, bei denen ein barometrisches Minimum sich im unteren Pandschab befindet und eine Furche niederen Luftdruckes sich von dort ostwärts nach der Gangesebene erstreckt. Südlich von dieser Furche wehen sehr trockene, heisse Westwinde über Radschputana und Centralindien, nördlich davon, in einer tieferen Luftschicht, feuchte östliche Winde über den Nordrand der Ebene und die äusseren Abhänge des Himalaya, und beim Zusammentreffen dieser beiden Winde entstehen die Gewitterstürme, welche für die Frühlingsmonate in Nordindien charakteristisch und deren Steigerung nach Ferrel

die Tornados sind. Den Stürmen vom 30. April ging während dreier Tage ein allgemeines dauerndes Fallen des Barometers voran, und nach ihrem Vorübergange begann dasselbe sehr rasch zu steigen. Als Ursache der atmosphärischen Störung sieht Hill Veränderungen in der verticalen Temperaturvertheilung an. Indem er nämlich aus den Beobachtungen der drei Stationen Roorkee in 886 Fuss, Dehra in 2233 und Mussooree in 6881 Fuss Höhe die Temperaturabnahme zwischen 1000 und 10000 Fuss berechnete, fand er, dass am Vormittage des 30. April der durch die starke Erwärmung der Ebene bewirkte labile Gleichgewichtszustand sich nur bis 3000 oder 4000 Fuss über der Erdoberfläche, also nicht bis zur Höhe der Wolkenbildung erstreckte. Am Nachmittage des 30. April war dagegen an der tiefsten und höchsten, nicht aber an der zwischenliegenden Station die Temperatur bedeutend niedriger als am Tage vorher, so dass der Zustand des labilen Gleichgewichtes sich von den unteren nach den oberen Luftschichten verschob, und gleichzeitig trat die gewaltige atmosphärische Störung ein. In dem Berichte der Nature wird indessen schon darauf hingewiesen, dass die Temperaturen an den drei gewählten Stationen, zumal an der in einem flachen Thale gelegenen Station Dehra, nicht genau den Temperaturen in gleich hohen Schichten der freien Atmosphäre zu entsprechen brauchen.

Der Sturm vom 30. April war zu Moradabad mit einem Verlust von 230 Menschen verbunden, welche grösstentheils direct durch die Hagelschlossen, deren Grösse diejenige einer Wallnuss zwei oder dreimal übertraf, erschlagen wurden. Im Sturme vom 1. Mai sollen trotz geringerer Zerstörungen die flach ovalen Hagelkörner stellenweise noch grösser, zu Ghaziabad so gross wie Cricketbälle, zu Tilhar grösser als Gänseeier und an einem benachbarten Orte von 3 Zoll Durchmesser gewesen sein.

Tempêtes dans les Indes. La Nature 18, 414—415, 1890†.

Bericht nach Nature über die heftigen Stürme, welche während der warmen Jahreszeit (März bis Mai) Nordindien durchzogen haben, insbesondere über die durch dieselben verursachten Verwüstungen (vgl. das vorstehende Referat).

Cyklone an der Westküste Vorderindiens und im Arabischen Meere. Ann. d. Hydr. 18, 378, 1891†.

Kurzer Bericht nach dem Brief Sketch of the Meteorology of the Bombay Residency, 1888/89. Die Cyklone trat Ende October, aus einer unscheinbaren Depression sich entwickelnd, an der Küste von Madras mit ziemlicher Stärke auf und richtete daselbst viel Schaden an. In Madras betrug die Geschwindigkeit des Windes 60 Seemeilen in der Stunde. Am 1. November Morgens erreichte die Cyklone Cuddapah und am 2. die Westküste Vorderindiens. Von hier bewegte sie sich wahrscheinlich nach dem Arabischen Meere, zuerst in der Richtung nach W zu N, nahm am 6. Nov. plötzlich eine nördliche und am Mittag des 8. wahrscheinlich eine nordöstliche Richtung an. Zu dieser Zeit war sie in 18° nördl. Br. und 68° 45′ östl. Länge, wo der niedrigste Barometerstand 748,0 mm betrug. Am 9. Nov. Morgens kehrte die Cyklone in der Nähe des Golfs von Cutch nach dem Lande zurück, schritt am 10. Nov. binnenlands weiter und scheint sich bald darauf aufgelöst zu haben.

WADA. Cyclone, which ravaged the southern and eastern part of Japan on September 11 and 12 last. Nat. 41, 208, 1890†.

Das Sturmcentrum bewegte sich gegen N 35° E mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 43 Miles pro Stunde, während die Windgeschwindigkeit 65 Miles pro Stunde erreichte. Das Barometer fiel bis 28,23 Zoll (717,1 mm), eine Ablesung, welche bis dahin — soweit bekannt — erst einmal in Japan vorgekommen ist. Der Sturm erzeugte eine Welle von ausserordentlicher Höhe, die beinahe um 20 Fuss die Hochwassermarke überschritten haben soll, und welche 3000 Häuser hinwegführte.

W. J. VAN BEBBER. Der Sturm vom 11. bis 14. März 1888 an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten (The great March Blizzard). Met. ZS. 7, 121—126, 1890. Mit 1 Tafel†.

Dieser, seit Beginn der europäischen Einwanderung wohl der heftigste Sturm im östlichen Theile der Vereinigten Staaten, für welchen seine rasche Entwickelung, seine Beschränkung auf ein verhältnissmässig kleines Gebiet, die ihn begleitende Kältewelle und die ausserordentlich starken Niederschläge, meistens Schneefälle, charakteristisch sind, entstand in einer länglichen Furche niederen Luftdruckes, welche sich am 11. und 12. März von Norden nach Süden, und zwar am 11. Morgens von den südlichen Gebieten der Hudson-Bai über den Huron-See nach der Westküste Floridas,

am 12. Morgens von den Nordostküsten der Vereinigten Staaten nach den Bermuden hin erstreckte und an beiden Tagen je zwei Depressionscentren deutlich unterscheiden liess. Im Osten derselben zog sich am 11. März Morgens ein Rücken mit hohem Barometerstande von dem St. Lawrence-Golf nach Haiti hin, so dass längs der Küste warme, dampfgesättigte südliche und südöstliche Winde wehten. Hinter dem Depressionsgebiete dagegen bewegte sich eine durch nordwestliche Winde verursachte Kältewelle, welche die Temperatur um 5 bis 27° erniedrigte, im Laufe des 11. März über die Seenregion nach New-England und am 12. März Morgens bis nach Cuba und St. Domingo hin. Indem das südlichere der beiden Depressionscentren am 12. März sich rasch unter gleichzeitiger Vertiefung entgegen der Bewegung des Uhrzeigers um das nördlichere drehte und letzteres (das südlichere Centrum vom Tage vorher) gleichzeitig seine Bewegung verlangsamte, dann sich westwärts wandte und eine Schleife beschrieb, Bewegungen, welche ähnlichen Vorgängen in Europa durchaus entsprechen, nahm die Furche niederen Luftdruckes bis zum Morgen des 13. März eine westöstliche Lage und mehr kreisförmige Gestalt an; auf der Wetterkarte vom 14. März Morgens zeigte dann das westliche, bei Block-Island gelegene Centrum eine viel geringere Intensität als 24 Stunden vorher, die stürmische Luftbewegung hatte dort aufgehört und das Gebiet niederen Luftdruckes sich ostwärts über den grössten Theil des Nordatlantischen Oceans ausgebreitet.

Das von diesem Sturme eingegangene reichhaltige Beobachtungsmaterial ist von HAYDEN (Nautic. Monographs Nr. 5, Washington 1888, vergl. diese Berichte 44 [3], 426 bis 427, 1888) und UPTON (Amer. met. Journ. 1888, 19) eingehend untersucht worden, deren Ergebnisse auch der vorliegenden Abhandlung VAN BEBBER's hauptsächlich zu Grunde liegen. Die grössten Windgeschwindigkeiten traten am 12. oder 13. März ein, um die Zeit, als sich das Depressionscentrum der Küste von New-England näherte. Das Maximum von 32,2 m p. s., welches am 13. März 6^h 18′ p. m. zu Eastport beobachtet wurde, entspricht der Geschwindigkeit eines schweren Sturmes. Der steilste Gradient wurde am 12. März um 10^h p. m. zu 9,2 mm gefunden, zwischen Albany (755,9 mm Luftdruck) und Block-Island (736,6 mm), also doppelt so gross als der gewöhnlich angenommene kleinste Sturmgradient. — Der Niederschlag bestand westlich vom 72. Meridian fast nur aus Schnee, welcher sich durch das Schneetreiben an

einigen Stellen zu ganz erstaunlichen Höhen, bis zu 12 m aufhäufte. Auf dem Gebiete, welches fast die ganze südliche Hälfte von Vermont und New-Hampshire westlich vom Merrimac, die Westhälfte von Massachusetts, fast ganz Connecticut und New-York östlich vom Hudson und weithin nördlich den Georgs-See umfasst, war die Schneehöhe grösser als 76 cm (30 inches), während im centralen Connecticut und in einem grossen Theile des östlichen Staates New-York der Schnee im Mittel über 1 m (40 inches) hoch lag. Oestlich von dem 72. Meridian waren Schnee und Regen mit einander gemischt, in Rhode Island und im östlichen Massachusetts bis über 76 mm messend, während südöstlich von Massachusetts meist nur Regen fiel. Das Maximum der Niederschlagsmenge, 147 mm, wurde zu Middletown gemessen. Der Eintritt der heftigen Niederschläge fiel mit der starken Abkühlung zusammen, welche durch die der Depression folgende Kältewelle verursacht wurde. Am 11. März lag die Temperatur in New-England zwischen -1^0 und $+4^0$ C., am 12. März fiel sie zuerst in den westlichen Gebietstheilen und, während die Kältewelle mit der Cyklone ostwärts vorrückte, dauerte dieses Fallen so lange fort, als die nördlichen Winde Luft aus dem hohen Norden herbeischafften.

Der westindische Orkan im September 1888. Ann. d. Hydr. 18, 279—281, 1890†.

Dieser Orkan ist nicht nur wegen seiner furchtbaren Gewalt, sondern auch wegen seiner abnormen Bahn jenseits des 80. Meridians westlicher Länge bemerkenswerth. Sein Centrum scheint am 31. August, westwärts fortschreitend, sich ca. 120 Seemeilen nördlich von den Virgins-Inseln befunden, am 1. September den Meridian der Westspitze von Puerto Rico und am 2. September in der Nähe der Turks-Inseln passirt zu haben, auf welchen an diesem Tage bei einem Barometerfall bis 735 mm ein furchtbarer Orkan wüthete, durch den über 250 Häuser zerstört wurden und 21 Menschen ihren Tod fanden. Am 3. Sept. um 12 Uhr Mittags Greenw. Zeit befand sich das Centrum etwas nördlich von Great Inagua und erreichte, sich weiter in ungefähr westnordwestlicher Richtung bewegend, wahrscheinlich am 4. Sept. Mittags die Küste von Cuba zwischen Ságua und Caybarien. In der Richtung W zu N fortschreitend, passirte es südlich von Habana, veränderte dann diese Richtung in eine westliche und später westsüdwestliche, befand sich am 5. Sept. Mittags in der Nähe von Cap Antonio, am

6. Sept. Mittags bei Progreso und erreichte in der Nacht vom 7. zum 8. Septbr. die Küste von Mexico. Genauere meteorologische Aufzeichnungen werden nach dem „Monthly Weather Review" und dem „Boletin Mensual del Observatorio Meteorológico-Magnético Central de Mexico" für 1888 gegeben. Die durch den Orkan auf Cuba verursachten, sehr beträchtlichen Verwüstungen erstreckten sich von Cap Maisi bis Cap San Antonio; am meisten litt die Provinz Santa Clara. Gegen 800 Personen verloren ihr Leben oder wurden schwer verletzt, viele Häuser umgerissen und selbst massive Gebäude zerstört, in der Provinz Santa Clara fast die ganze Maisernte sowie viele Zuckerfelder vernichtet. Auf der Halbinsel Yucatan und im Litoral von Mexico waren die Ueberschwemmungen in Folge der Wolkenbrüche noch beträchtlicher als auf Cuba, der Verlust an Menschenleben jedoch nicht annähernd so gross.

H. A. HAZEN. The Louisville Tornado. Science 16, 58—62, 1890†.

Der Mittelpunkt des allgemeinen Depressionsgebietes vom 27. März 1890 befand sich um 7^h a. m. (Centralzeit) mit einer Tiefe unter 29,1 Zoll (739,1 mm) im östlichen Kansas, um 7^h p. m. im centralen Illinois, und $7^h 57'$ p. m. wurde Louisville durch den Tornado theilweise zerstört. Die Winde und Wolken kamen um 7^h p. m. im ganzen Tornadogebiete aus S und SE, wie schon in vielen früheren Fällen beobachtet worden ist. Einer im vorliegenden Aufsatze wiedergegebenen Schilderung aus der Weather Review von Sergeant FRANK BURKE zufolge betrug die grösste Windstärke, welche in dem weniger als 1800 Fuss von der Bahn des Tornados entfernten Signal Office gemessen wurde, 36 Miles pro Stunde (16,1 m p. s.). Nach Vorübergang des Tornados drehte sich der Wind plötzlich nach W und blies aus diesem Punkte 24 Stunden lang mit einer Geschwindigkeit, die sich bis zu 42 Miles pro Stunde (18,8 m p. s.) um 9^h p. m. steigerte. Die Breite der Tornadobahn war beim Eintritt in die Stadt kleiner als 600 Fuss, später wuchs sie auf 1500 Fuss. Nirgends scheint die Tornadowolke in Louisville den Erdboden berührt zu haben. Im Centrum der Bahn lagen die gefällten Bäume in und ausserhalb der Stadt bunt durch einander gehäuft, eine ausserordentliche drehende Kraft verrathend; auf der rechten Seite wiesen die Baumspitzen fast nach NE, auf der linken Seite nach E, was nach BURKE die Wirbelbewegung des Tornados veranschaulichen, nach HAZEN sehr gegen eine solche sprechen soll. Auf der ganzen Sturmbahn war das Zerstörungs-

gebiet auf der rechten (südlichen) Seite mehr als doppelt so breit als auf der linken Seite und zeigte eine viel grössere Kraftentfaltung. — Hazen fügt diesem Bericht noch Copien der Barographenzeichnungen von Owensboro, Ky., das $1^1/_2$ Meilen vom Tornado entfernt blieb, und von Cincinnati, O., hinzu, wohin der Sturm eine Stunde später als nach Louisville gelangte, ferner des Vergleiches halber eine Barographencurve von St. Louis, Mo., die während des Tornados vom 12. Januar 1890, und eine aus Washington, D. C., die während eines sehr heftigen Gewitters gezeichnet wurde. Dieselben zeigen alle nach vorgängigem längeren Fallen ein plötzliches, besonders in Cincinnati und St. Louis sehr starkes Ansteigen des Luftdruckes, welchem in Cincinnati ein beinahe gleich starkes, in Washington ein schwächeres Sinken desselben nachfolgt. Zum Schlusse wiederholt und erweitert der Verf. die von ihm schon früher gegebenen Regeln zur Beobachtung der Tornados.

W. de Fonvielle. Le Typhon de Louisville aux États-Unis (26 27, 28 mars 1890). La Nature 18 [1], 342—346, 1890†.

Der Artikel enthält eine sehr lebhafte und durch die Wiedergabe mehrerer photographischer Aufnahmen veranschaulichte Schilderung der furchtbaren Verwüstungen, welche durch den Orkan am Abend des 27. März in und bei Louisville am Ohio angerichtet wurden. Dieselben erstreckten sich über eine von SW nach NE gerichtete Zone von mehr als 5 km Länge und ungefähr 1 km Breite, die in ihrer ganzen Ausdehnung von Gebäuden, Wohn- und Lagerhäusern bedeckt war. Mehr als 200 Personen wurden getödtet, mehr als 500 verwundet; die im Zeitraum von wenigen Minuten vernichteten Güter bezifferten sich auf Millionen. — Die Nordgrenze des Verheerungsgebietes reichte bis zu den Staaten Nebraska, Jowa, Minnesota, Wisconsin, Michigan und dem nördlichen Theile von Illinois und Jowa, die Südgrenze umfasste Kansas, Missouri, Kentucky, Tennessee, den Süden von Illinois, Indiana und von Ohio. In den nördlichen Theilen fielen ausserordentliche Schneemengen und im Süden ein sintfluthähnlicher Regen, welcher sogleich den Mississippi und alle seine Zuflüsse stark anwachsen machte. Beim Uebergang über den Ohio zeigte sich eine merkliche Abschwächung des Sturmes, dessen Verheerungen zu Jacksonville im Vergleich mit Louisville unbedeutend waren. — Einige meteorologische Beobachter glauben, dass sich im südlichen Theile des Orkans mehrere

Tromben mit starker Saugkraft bildeten, deren über die Erdoberfläche fegender Fuss nur eine sehr geringe Ausdehnung besass, während ihr bis in die Wolken ragender Kopf mehrere Kilometer Radius hatte. Dieselben wurden von sehr ausgiebigen elektrischen Entladungen begleitet.

M. A. VEEDER. Tornadoes. Science 15, 333, 1890†.

Verf. fand vor einigen Jahren die Trümmer von einem kleinen Tornado zwar entsprechend der Schilderung HAZEN's (Science 15, 318, vgl. das Ref. S. 349 bis 350) gelagert, doch machte es den Eindruck, als ob ihre Anordnung die combinirte Wirkung einer drehenden mit einer fortschreitenden Bewegung des Tornados gewesen wäre. Dies bestätige auch der Anblick der Aehren von Kornfeldern, über welche leichte Wirbelwinde streichen.

Beschreibung einer Wasserhose. Pilot Chart of the Atlantic Ocean for November 1889. Ann. d. Hydr. 18, 36—37, 1890†.

Am 29. April 1889, etwas nach $6^1/_2{}^h$ passirte das amerikanische Dampfschiff „Santiago", Capt. ALLEN, in der Nähe der Bahama-Inseln den Aussenrand einer Wasserhose, deren Durchmesser auf ca. 60 bis 70 m geschätzt wurde. Dabei wurde bemerkt, dass das Innere der Wasserhose hohl war und sich das Wasser in demselben kreisförmig gegen die Sonne bewegte. Die an Deck fallenden Wassertropfen waren sehr salzig und von der Grösse eines 20-Centstückes. Während der wenigen Secunden, in welchen das Schiff die Wasserhose passirte, betrug die Windgeschwindigkeit, ohne dass ein Calmencentrum bemerkt werden konnte, 30 oder 35 Seemeilen pro Stunde, nahm aber nach dem Passiren wieder bis zu ihrer früheren Stärke, ca. 15 Seemeilen pro Stunde ab. Das Barometer zeigte eine Schwankung von ungefähr ein- bis zweihundertstel Zoll, nach dem Passiren der Wasserhose war sein Stand wieder derselbe wie vorher. Das in derselben emporwirbelnde Wasser hatte Aehnlichkeit mit einer umgekehrten Fontaine. Die Wolken in ihrer Umgebung waren zerrissen und ähnelten Gewitterwolken, sehr rasch verschiedenartige Bewegungen ausführend. Die in einem Wirbel stattfindende Bewegung des Wassers war noch mehrere Minuten nach dem Zerreissen der Wasserhose eine sehr schnelle und liess erkennen, dass dieselbe durch eine ungeheure Kraft hervorgerufen sein muss. Eine das Steuer des Schiffes beeinflussende Strömung wurde nicht bemerkt.

Water-Spouts. From Bulletin No. 6, by CLEVELAND ABBE (Nov. 7, 1889) of the United States. Scientific Expedition to West-Africa, 1889 (DAVID P. TODD, director). Science 15, 198—199, 1890†. Ann. d. Hydr. 18, 455—456, 1890†. Amer. Met. Journ. 8, 173—177, 1891†.

Am 22. Oct., 9^h a. m. wurden, von dem Dampfer „Pensacola“ aus, in der Richtung zwischen SSW und WSW an der Wasseroberfläche einige Schaumwirbel beobachtet, welche sich alle an der nordöstlichen Seite einer Regen entsendenden, dunkelblauen Böenwolke befanden. Die Nordostseite derselben war von Rollen niedriger Wölkchen eingefasst, auf welche die Sonne herabschien, während die Wolken jenseits und darunter meistens beschattet waren, und in jenen enstanden die nordostwärts ziehenden Wasserhosen. Um 10^h a. m. waren die Bedingungen für ihre Bildung besonders günstig, indem die lange Axe von den Wolken sich abwärts erstreckte, und es fand von $9^h\,30'$ bis $10^h\,15'$ eine ununterbrochene Folge solcher sich bildender und wieder verschwindender Wasserhosen statt. Einmal wurden fünf und einmal sieben gleichzeitig gesehen, ihre gesammte Anzahl wurde auf 20 bis 30 geschätzt. Die ersten waren etwa 4, die letzten 2 oder 3 Miles vom Schiffe entfernt. Während die Böe sich ausdehnte und näher rückte, konnte man eine Wasserhose innerhalb einer Regenmasse, kaum $^1/_4$ Meile entfernt, im Entstehen beobachten. Die breiteste von allen, welche am längsten dauerte und nach deren Zertheilung der stärkste Regen folgte, schien einen horizontalen Durchmesser von etwa $^1/_{10}$ ihrer verticalen Höhe zu besitzen, die schmälsten hatten scheinbare Durchmesser von etwa $^1/_{100}$ ihrer Höhe; diese selbst, ziemlich gleichmässig und bis zur Wolke reichend, zu welcher die Wasserhosen gehörten, wurde auf etwa 1200 Fuss geschätzt. Einige Zeichnungen wurden entworfen und einige Photographien aufgenommen, die jedoch wegen der unzureichenden Contraste nicht gut gelangen. Unter den beobachteten Thatsachen werden die folgenden als allgemeine Erscheinungen derartiger Wasserhosen hervorgehoben:

1. Die Wirbelbewegung aller Wasserhosen fand, soweit beurtheilt werden konnte, in der gleichen Richtung und zwar entgegengesetzt dem Sinne des Uhrzeigers statt.

2. Die allgemeine Bewegung der Wasserhosen geschah von SE nach NW und daher entgegengesetzt dem Sinne des Uhrzeigers, wenn man sie als eine partielle Drehung um den Mittelpunkt der Böenwolke betrachtet.

3. Da diese Böenwolke im Wesentlichen ein Theil einer Cumulusbildung aus einer Masse war, die sonst niederes Wölkchen genannt worden wäre, und da keine Wasserhosen oder eine Tendenz zur Bildung solcher auf der anderen Seite der Wolke, nachdem diese das Schiff überholt hatte, wahrgenommen werden konnten, so ist daraus zu schliessen, dass die Bildung der Wasserhosen einen besonderen aufsteigenden Luftstrom erfordere, der durch eine grössere Leichtigkeit eines Theiles der Wolke verursacht wird; und bei sonst gleichen Umständen muss eine solche Leichtigkeit im Allgemeinen wie in diesem Falle an der sonnigen Seite der Wolke gefunden werden und rührt wesentlich von der Wirkung der Sonnenwärme auf die Oberfläche der Wolke, combinirt mit der Leichtigkeit der aufsteigenden Wolkenmassen her.

Auf ein Aneroidbarometer schienen die Wasserhosen, auch in ihrer kürzesten Entfernung vom Schiffe, keinen directen Einfluss auszuüben. Auf einen Kanonenschuss folgte nach wenigen Secunden die Auflösung einer Wasserhose; da aber andere verblieben und mehrere neue wenige Minuten später sich bildeten, so dürfte es nur ein zufälliges Zusammentreffen gewesen sein.

D. Colladon. Sur une trombe d'eau ascendante. Arch. sc. phys. 24, 97—105, 1890†. Met. ZS. 7, 480, 1890†.

Der Verf. beschreibt eine eigenthümliche Erscheinung, welche in letzter Zeit öfter an der Schleusenabsperrung der Rhone zu Genf gesehen wurde. Werden eine Anzahl dieser Schleusen herabgelassen, während diejenigen an den Enden offen bleiben, so bildet sich an jedem Ende eine Trombe oder ein Wirbel mit unterer Oeffnung. Etwas höher nimmt sie die Gestalt eines horizontalen Cylinders an, und diese beiden horizontalen Luftsäulen vereinigen sich in weniger als einer Secunde zu einer sehr langen zusammenhängenden Spindel, deren Breite auf mehr als 1 m Länge nur von etwas weniger als 1 cm bis etwas mehr als 1 dcm Durchmesser variiren kann. Dieselbe hat eine Bewegung im horizontalen Sinne, indem sie sich dem Wehr bald nähert und bald um mehr als 1 cm von ihm entfernt, weshalb man ihr in Genf den Namen „Wasserschlange“ gegeben hat. Die mittlere Tiefe dieses horizontalen Cylinders fand Colladon zu 0,50 m mit Schwankungen von wenigen Centimetern. Durch Eintauchen einer ebenen dreieckigen Schaufel bis auf mehr als 4 cm Tiefe wurde derselbe in zwei Theile getheilt. Hineingehaltene Gasröhren, welche an ihrem

oberen Ende ein langes Manometer trugen, zeigten ein Ansaugen von 30 bis 40 cm Wasser. Die Erscheinung trat noch bei einem Abstande der beiden Enden bis zu 15,08 m auf, während bei 17,42 m Abstand sich zwei getrennte Stümpfe bildeten, welche nur einen Augenblick andauerten. Man hatte hier also eine vollkommen cylindrische horizontale Luftröhre von 1500 cm Länge und zuweilen nur 1 cm oder noch weniger Durchmesser, und dieselbe war entstanden aus zwei horizontalen Wirbeln, welche beide ihre Oeffnung in einer geringeren Tiefe hatten, nämlich in dem offenen Theile, durch welchen das Wasser floss, während nach Faye die freien Wasserwirbel stets ihre Oeffnung oben und eine ungefähr verticale Axe haben sollen.

Une trombe dans les Alpes-Maritimes. La Nature 18, 174, 1890†.

Ueber einen Staubwirbel, welcher am Nachmittage des 3. Aug. aus einer 980 m hohen Anhöhe auf 710 m hohes Wiesenland hinabstieg und etwa 3 km weit fast geradlinig von NW nach SE fortschritt. Das Barometer war vorher, von 2 bis 4^h p. m., um 2 mm gefallen und stieg zwischen 6 und 7^h plötzlich wieder auf seinen früheren Stand.

Frank Waldo. Observation of a small atmospheric whirl. Amer. Met. Journ. 7, 416—417, 1890†.

Der gegen Mittag entstehende Wirbel, dessen Dimensionen und Bewegungen sich an Hunderten von mitgeführten Baumblättern gut verfolgen liessen, hatte ungefähr 40 bis 50 Fuss Durchmesser, 100 bis 120 Fuss Höhe und bewegte sich mit höchstens 7 oder 8 Miles pro Stunde Geschwindigkeit nach N. Einige der sich im Kreise, entgegengesetzt dem Sinne des Uhrzeigers, bewegenden Blätter müssen 20 bis 25 Miles Geschwindigkeit gehabt haben, und in der Nähe des Wirbelcentrums war ein starker aufsteigender Luftstrom bemerkbar; ein sehr grosses, 70 oder 80 Fuss hoch über dem Erdboden befindliches Blatt stieg mit wenigstens 10 Miles Geschwindigkeit gerade aufwärts. An der Rückseite des Wirbels fielen die Blätter fast gerade zu Boden, wie in ruhiger Luft.

M. A. Veeder. Whirlwinds. Science 15, 275, 1890†.

Verf. beobachtete, wie beim Ueberschreiten eines Weges durch einen Wirbelwind der Staub bis etwa 30 Fuss Höhe emporgehoben wurde und eine Säule bildete, welche verschwand, nachdem das

Gras an der Wegseite erreicht war. Aber auch nachher, als der kühle Westwind ganz geradlinig blies, ohne jede Wirbelbildung, wurde der Staub ebenso hoch gehoben, ähnlich wie der Sand auf dem Grunde eines Flusses unterhalb der durch die wechselnde Kraft der Strömung erzeugten Wellen bewegt wird.

Litteratur.

H. MOHN. Om Vindstyrke efter Skjen. Overs. Vid. Selsk. Möder. Christiania 1889.

— — Windstärke und Windgeschwindigkeit auf norwegischen Leuchtfeuerstationen. Met. ZS. 7, 50—55, 1890†. Vgl. diese Ber. 45 [3], 301—302, 1889.

A. DAMRY. Détermination de la force du vent en grandeur et en direction. Bull. de Belg. (3) 15, 192—197, 1888. Met. ZS. 7, [6], 1890 (nur Titel) †.

Tägliche Periode der Windgeschwindigkeit an der deutschen Küste. Ann d. Hydr. 18, 34—36, 1890†. Nach VAN BEBBER: Vgl. diese Ber. 45 [3], 307, 1889.

M. RYKATSCHEW. Resultate des Anemographen in Kronstadt und Vergleichung mit den Resultaten des Anemographen in St. Petersburg für 1883 bis 1885. Rep. f. Met. 12, Nr. 6, St. Petersburg 1889. Met. ZS. 7, [53—54], 1890. Vgl. diese Ber. 45 [3], 307—308, 1889.

Windgeschwindigkeitsmessungen in verschiedenen Höhen. Ann. d. Hydr. 18, 114—115, 1890†. Met. ZS. 7, 25—26, 1890†. Naturw. Rundschau 5, 10—11, 1890†. Nach ANGOT: C. R. 109, 697—698, 1889. Vgl. diese Ber. 45 [3], 312—313, 1889.

Winde und Luftdruck im Golf von Aden und beim Cap Guardafui. Ann. d. Hydr. 18, 461—465, 1890. Vgl. diese Ber. 45 [3], 314—315, 1889.

H. v. HELMHOLTZ. Ueber atmosphärische Bewegungen. Met. ZS. 7, 81—84, 1890 †. Vgl. diese Ber. 45 [3], 326—331, 1889.

W. FERREL. A Popular Treatise on the Winds: Comprising the General Motions of the Atmosphere, Monsoons, Cylones, Tornadoes, Waterspouts, Hailstorms etc. Science 15, 142—144, 1890†. Ref.: Met. ZS. 7, [41—44], 1890†. Vgl. diese Ber. 45 [3], 333—335, 1889.

E. HAYDEN. The Modern Law of Storms. Reprinted from the United Service. March 1890. Met. ZS. 7 [81—82], 1890†. Vgl. diese Ber. 45 [3], 347—348, 1889.

CH. DUFOUR. Le Cyclone du 13 Juillet 1889 dans les forêts de Jougne. Bull. Soc. Vaud. (3) 25, 219—223, mit 1 Tafel, 1890†. Vgl. diese Ber. 45 [3], 353, 1889.

The St. Thomas-Hatteras Hurricane of Sept. 3—12, 1889. Suppl. to the Pilot Chart of the N. Atl. Oc. Oct. 1889. Vgl. diese Ber. **45** [3], 356, 1889.

H. Habenicht. Die Ursachen der Cyklone des nordatlantischen Oceans. (ZS. f. Schulgeogr. 1890. 162—166, 11 S.). Peterm. Mitth. **36**, Nr. 6, 87.

Eliot. Handbook of cyclonic storms in the Bay of Bengal. Published by the Meteor. Dep. of the Governement of India. Calcutta 1890. 212 S. gr. 4° und 29 Tafeln.

— — Cyclone Memoirs, part II. Bay of Bengal cyclone, august 21.—28. 1888. Calculta 1890. 133 S. gr. 4° und 18 Tafeln.

M. D. Colladon. Note sur une trombe d'eau dont la bouche est en bas et dont le corps est horizontal et peut avoir quinze cents fois son diamètre. Extrait des Archives d. sc. ph. et nat. Août 1890. **24**, 99—105. Genève 1890.

2F. Wasserdampf.

Referent: Dr. C. KASSNER in Berlin.

1. Allgemeines.

DUFOUR. Ueber die Messung der Luftfeuchtigkeit. Ciel et Terre 11, 176. Ref.: Met. ZS. 7, 310—311, 1890†.

Als hygrometrische Substanz hat sich nach DUFOUR Goldschlägerhaut besser als das Haar bewährt. Von den Condensationshygrometern haben diejenigen mit innerer Condensation, wie das von CROVA, bessere Resultate gegeben, als die mit äusserer (REGNAULT, ALLUARD). Noch empfehlenswerther sei es aber, den Thaupunkt „mittelst eines in die abzukühlende Metallmasse eingebetteten Thermometers" zu bestimmen, und er hat nach diesem Principe ein Hygrometer construirt.

Endlich meint DUFOUR, es sei besser, an den gewöhnlichen meteorologischen Stationen ein gut controlirtes Haarhygrometer statt des Psychrometers zu verwenden.

RAGONA. Vero andamento diurno della umiditá relativa. Ann. dell' Uff. Centr. di Met. e Geodyn. Parte 1, 9, 1887, Roma 1889. Ref. von J. HANN: Met. ZS. 7, 78, 1890†.

Es werden die mittleren zweistündlichen Aufzeichnungen eines RICHARD'schen Hygrographen zu Modena für die Monate März 1888 bis Februar 1889 mitgetheilt. Das absolute Minimum war 14 Proc.

SOHLBERG. Försök öfver den atmosferiska luftens fuktighet. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 47, 49, 1890.

K. WEIHRAUCH. Bildung von Thaupunktmitteln. Met. ZS. 7, 429 —432, 1890.

Bei einer Untersuchung hatte E. BRÜCKNER die Monatsmittel des Thaupunktes so berechnet, dass er dafür die Temperaturen nahm, welche zu den Monatsmitteln des Dampfdruckes gehören,

wenn dieselben als Spannungsmaxima angesehen werden. Der Verf. meint nun, die Definition des Thaupunktes als derjenigen Temperatur, zu welcher der beobachtete Dampfdruck als Spannungsmaximum gehört, gelte wohl für einzelne Beobachtungen, nicht aber für Monatsmittel, vielmehr habe man folgenden Satz: „Zu dem als Spannungsmaximum betrachteten arithmetischen Mittel einer Reihe von Dampfdrucken gehört eine Temperatur, welche immer höher ist, als das arithmetische Mittel der den einzelnen Dampfdrucken entsprechenden Thaupunkte.“ Dieser Satz wird mathematisch nachgewiesen und daraus gefolgert, dass die Werthe von Brückner zu hoch und seine Schlüsse verfrüht sind. An einem Beispiele zeigt der Verf., dass nach Brückner sich ein Thaupunkt von — 32,65° ergab, während der wahre Werth — 33,36°, d. h. um 0,71° zu hoch war. In einem anderen Falle steigt die Differenz sogar bis auf 2,30° an. „Ganz ebenso, wie man wahre Mittel der relativen Feuchtigkeit nur erhalten kann, wenn man bei den einzelnen Beobachtungen der Lufttemperatur das zugehörige Spannungsmaximum aufschreibt, so dass schliesslich: wahres Mittel der relativen Feuchtigkeit $= \frac{\text{Dampfdruckmittel}}{\text{Mittel der Spannungsmaxima}}$; ganz ebenso kann man wahre Thaupunktsmittel nur erhalten, wenn man bei Bestimmung jedes einzelnen Dampfdruckes auch den zugehörigen Thaupunkt berechnet und daraus tägliche, stündliche, monatliche und jährliche Summen oder Mittelwerthe bildet, wie bei der Lufttemperatur.“ Da es dem Verf. nicht gelungen ist, bei der relativen Feuchtigkeit wahre Mittel auf einfachere Weise zu erhalten, so meint er, werde man es auch bei Thaupunktswerthen nicht erreichen.

Michael Forster Ward. Grosse Lufttrockenheit zu Partenkirchen am 27. Januar 1890. Symon's Met. Mag. 1890, 7. Ref.: Met. ZS. 7, 240, 1890†.

In einem Thermometergehäuse am Nordfenster seiner Wohnung beobachtete der Verf. folgenden Feuchtigkeitsgehalt bei einer Art Föhnsturm:

Zeit	absolute Feuchtigkeit	relative Feuchtigkeit
27. Januar 8h a. m.	2,5 mm	38 Proc.
„ 2h p. m.	0,5 „	4 „
„ 4h p. m.	0,6 „	5 „
„ 6h p. m.	0,3 „	3 „
„ 8h p. m.	0,6 „	6 „

In fünf Stunden schmolz eine Schneedecke von 2 cm Höhe, die sonst zwei bis drei Tage dazu braucht. „Das Gefühl der Trockenheit war sehr unangenehm; die Haut und die Nägel an der Hand splitterten, die Spitzen der Kielfedern öffneten sich, Tinte trocknete rasch ein."

H. E. HAMBERG. Om skogarnes inflytande på Sveriges klimat III: Luftens fuktighet (De l'influence des forêts sur le climat de la Suède III: Humidité de l'air). 4°. 58 S., mit einer Tafel. Stockholm 1889. Schwedisch u. Französisch. Ref.: Met. ZS. 7, [25—29], 1890†.

Im ersten und zweiten Theile, die die Temperatur behandeln und 1886 erschienen sind, kam der Verf. zu dem Resultate, dass der Wald keinen Einfluss auf die Lufttemperatur ausübe und seine Verminderung der Landwirthschaft nicht schaden werde. Im vorliegenden dritten Theile geht der Verf. auf die Feuchtigkeit ein. In jedem Lande muss man eine Zufuhr von Feuchtigkeit durch die Winde vom Meere her annehmen, und das gilt überall da, wo die Niederschläge, wenn auch nur theilweise, von Flüssen fortgeführt werden. Andererseits sei es sehr wohl denkbar, dass die Unterschiede der Luft in Wald und Feld durch die horizontalen Luftströmungen vermischt werden, und zumal in Schweden könne man vielleicht nirgends eine eigentliche Waldatmosphäre antreffen wegen der vielen nahen Wasserflächen (Meer, Flüsse, Seen, Sümpfe).

Die Linien gleicher absoluter Feuchtigkeit, welche der Verf. für acht Monate entworfen hat, laufen im Allgemeinen den Isothermen parallel. Bei der relativen Feuchtigkeit zeigt der Norden nur einen sehr geringen Ueberschuss über den Süden, und gerade hierin sieht der Verf. einen Beweis für den Einfluss des Windes. Die weitere Untersuchung nach der Einwirkung des Meeres und grosser Seen, wobei die schwedischen Stationen nach Küsten-, Seen- und Inlandgebiete unterschieden werden, ergiebt für beide Feuchtigkeiten und für die drei Beobachtungstermine nur sehr geringe Unterschiede, die zum Theil wohl noch kleiner werden, wenn man bei der Berechnung der Psychrometerablesungen die wechselnde Windgeschwindigkeit in Betracht ziehen würde. Desgleichen findet man auch im täglichen Gange und in der täglichen Amplitude beider Feuchtigkeiten keine erheblichen Besonderheiten.

In den nächsten Abschnitten untersucht der Verf. eingehend das Verhalten der Feuchtigkeit bei Winden, die von Osten und von Westen die Scandinavische Halbinsel überwehen. Es zeigt

sich beim Ueberschreiten des Landes wohl eine Erwärmung und Abnahme der relativen Feuchtigkeit, kaum aber eine solche der absoluten Feuchtigkeit.

Das Maximum der absoluten Feuchtigkeit wird am Abend erreicht, die Abnahme nachher erklärt der Verf. durch die in Folge der Abkühlung der unteren Luftschichten eintretende Thaubildung und theilt auch zahlreiche Beobachtungen hierüber mit.

Hiernach kommt der Verf. auf sein eigentliches Thema: den Einfluss des Waldes, wobei er die Monatsmittel beider Feuchtigkeiten für Wald-Lichtung, Lichtung-Flur, Wald-Flur und für drei Stationsgruppen zu Grunde legt. Die Unterschiede sind aber so gering, dass der Verf. als wahrscheinlich annimmt, dass der Einfluss der Wälder selbst nur so gering sei trotz ihrer ungeheuren Ausdehnung. Weiter wird gefunden, dass der Wind auf die Feuchtigkeit nur insofern einwirke, als diese im Walde etwas höher ist als draussen, was sich jedoch wieder durch die bei der Berechnung der Feuchtigkeit unbeachtet gelassene Verschiedenheit der Windgeschwindigkeit erklären lässt. „Falls die Wälder Schwedens geschlagen würden, so würde die Luftfeuchtigkeit in den unteren Schichten der Atmosphäre im Ganzen kaum eine wesentliche und der Pflanzenwelt nachtheilige Aenderung erfahren — unter der Voraussetzung, dass die Vertheilung der Niederschläge hierdurch nicht beeinflusst würde, was noch der Untersuchung bedürfe. Als Folge der Hebung der Temperatur würde einzig die relative Feuchtigkeit im Sommer ein wenig geringer werden.“.

Im oben angeführten Referate macht Grossmann noch einige Bedenken geltend, indem er zunächst den Satz, dass Waldboden mehr verdunste als Boden mit niedrigen Pflanzen, als noch unbewiesen hinstellt. Ferner gelte zwar im Allgemeinen die Gleichung:

$$\text{Niederschlag} = \text{Verdunstung} + \text{Abfuhr},$$

es sei jedoch vom Verf. noch keine Rücksicht auf den Grundwasserstand genommen, und es frage sich dabei, ob derselbe nicht durch Aufforstung des Landes beeinflusst werde.

E. Wollny. Untersuchungen über den Einfluss der Farbe des Bodens auf dessen Feuchtigkeitsverhältnisse. Fortschr. auf d. Geb. d. Agriculturphysik 12, 387—393, 1889†. Ref.: Chem. Centralbl. 61 [1], 1077, 1890.

Nach vielen Versuchen kommt der Verf. zu folgenden Resultaten: 1) Der hell gefärbte Boden enthält mehr Feuchtigkeit

als der dunkel gefärbte. 2) Von derselben Niederschlagsmenge sickern in dem hell gefärbten Boden grössere Wassermengen ab als in dem dunklen. 3) Die Verdunstung des Wassers aus dem Boden ist bei dunkler Farbe der Oberfläche grösser als bei heller.

S. COOK. A mountain study of the spectrum of aqueous vapor. Am. Journ. of science 39, 258.

N. F. DUPUIS. Streamers of white vapor. Nature 43, 175—176, 1890†.

Der Verf. beschreibt sehr hohe Dampfsäulen, die er häufig von über dem Meere lagerndem Nebel aufsteigen sah.

A. WOEIKOF. Verdunstung einer Schneelage. Met. ZS. 7, 38—39, 1890.

Der Verf. erwidert auf die Kritik, welche E. BRÜCKNER an seinem Buche „Der Einfluss der Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter" (vergl. diese Ber. 1889, 410—411) hinsichtlich des 17. Satzes geübt hat. Dieser Satz lautet: „Wegen der Verdunstung des Schnees ist die relative Feuchtigkeit über einer Schneelage grösser als ohne dieselbe." Zwar ist die von BRÜCKNER angeführte Beobachtung FOREL's richtig, dass die relative Feuchtigkeit mit der Annäherung an einen Gletscher abnimmt, bei einer Schneedecke ist es aber anders, so lange die Temperatur der Luft unter 0° ist. Denn die Temperatur der Oberfläche des Schnees ist meistens höher als der Thaupunkt der über jenem gelagerten Luft, und daher muss der Schnee verdunsten. Zuweilen allerdings kommen Ausnahmen vor. Diese Auffassung wird an einigen Beispielen noch näher begründet.

NILS EKHOLM. Zur Frage über die Verdunstung einer Schneelage. Met. ZS. 7, 224—226, 1890.

Der Verf. kann die Ansicht von WOEIKOF (siehe vorstehendes Referat) als allgemein gültig nicht billigen, es sei vielmehr jener Satz nur für die Polarregion beweisend. In Upsala, sowie im ganzen nordwestlichen Europa mit seiner feuchteren Atmosphäre kann man oft das Umgekehrte beobachten, denn bei grosser Kälte steht das feuchte, d. h. mit einer Eishülle umgebene Thermometer häufig höher als das trockene. Die Ursache hierfür liegt darin, dass „das

Eis den Wasserdampf der umgebenden Luft condensirt und sich dabei erwärmt". Dabei ist es nicht nöthig, dass die Luft gesättigt sei, „im Gegentheil beginnt die Condensation schon bei einer relativen Trockenheit der Luft, die wahrscheinlich bei wachsender Kälte immer grösser wird". Nach den Untersuchungen von FISCHER (vergl. diese Ber. 2, 411, 1886) hat der „Eisdampf", d. h. der über Eis gesättigte Dampf, immer eine kleinere Spannkraft als der „Wasserdampf", d. h. der über flüssigem (hier überkaltetem) Wasser gesättigte. Wird relativ warme und trockene Luft ohne Berührung mit Eis abgekühlt, so tritt ein übersättigter Zustand ein, bei dem Wasserdampf „von der höheren, dem überkalteten, flüssigen Wasser entsprechenden Spannung bis zu den grössten beobachteten Kältegraden in der Luft existiren kann, und zwar so lange dieselbe nicht mit Eis in Berührung kommt". Anderenfalls tritt sofort Condensation ein, wodurch die Dampfspannung bis zu dem Sättigungsdruck des Eisdampfes herabgedrückt wird. Eine durch nächtliche Ausstrahlung stark abgekühlte Schneeoberfläche wird so allmählich die nächste Luft austrocknen. Ist die Luft nicht mit Eisdampf gesättigt, so findet Verdunstung der Schneedecke statt, denn selbst wenn die Luft mit Eisdampf gerade gesättigt ist, ist sie noch ziemlich trocken. „Wenn z. B. bei —20° das trockene und das beeiste Thermometer gleich hoch stehen, so geben das Haarhygrometer und das Condensationshygrometer übereinstimmend ungefähr 70 Proc. der relativen Feuchtigkeit an. Wenn aber letztere Instrumente mehr als 70 Proc. anzeigen, so steht das beeiste Thermometer höher als das trockene, so dass folglich Condensation auf der beeisten Kugel stattfindet."

Für einige Temperaturen bestehen folgende Beziehungen zwischen der Spannkraft des Wasserdampfes f und des Eisdampfes F:

	f mm	F mm	$f-F$ mm	$100\,F:f$ Proc.
0°	4,63	4,63	0,00	100
— 2°	4,01	3,93	0,08	98
— 4°	3,48	3,34	0,14	96
— 6°	3,02	2,83	0,19	94
— 8°	2,62	2,40	0,22	92
—10°	2,28	2,03	0,25	89
—12°	1,99	1,71	0,28	86
—14°	1,74	1,44	0,30	83
—16°	1,53	1,21	0,32	79
—18°	1,35	1,01	0,34	75
—20°	1,20	0,84	0,36	70

In der letzten Spalte steht die wahre relative Feuchtigkeit für die mit Eisdampf gesättigte Luft. „Hieraus geht hervor, dass die Berührung mit Schnee oder Eis bei Temperaturen unter Null die gesättigte Luft bis zu einem gewissen Grade austrocknen muss, selbst wenn die Temperatur des Eises gleich oder sogar noch etwas höher ist als diejenige der Luft.“

---

2. Nebel und Wolken.

Th. Trautwein und J. Hann. Nebelmeer. Met. ZS. 7, 469—471, 1890.

Die Verf. beschreiben eingehend ihre bei Bergbesteigungen gemachten Beobachtungen über Nebelmeere. Im zweiten Falle (am Pilatus) ist zu erwähnen, dass auch hierbei die Temperatur an der oberen Grenze der Wolkendecke eine sehr niedrige war, im Gegensatze zu derjenigen, welche beim Austritt aus der Wolke empfunden wurde. Hann weist darauf hin, wie man die Verhältnisse bei Bergbahnen sehr gut studiren könne.

Ad. Nicolas. Le Brouillard. Rapport a la Soc. franç. d'Hygiène. Paris 1890. 27 p. 8°.

P. Elfert. Die Bewölkung in Mitteleuropa mit Einschluss der Karpathenländer. Peterm. Mitth. 36, 137—148, 1890, mit einer Karte. Ref.: Met. ZS. 7, [71—72], 1890†. Naturw. Rundsch. 5, 499, 1890. Vergl. diese Ber. 1884 [3], 439—444.

Vorliegende Arbeit ist die Fortsetzung einer im Jahre 1885 erschienenen Abhandlung über die Bewölkung in Mitteleuropa; während aber letztere nur die Beobachtungen von 319 Stationen verwerthete, sind diesmal 1200 Orte herangezogen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Reihen oft nur vier Jahre umfassen und auch die übrigen zeitlich vielfach sehr verschieden liegen; ausserdem ist keine Reduction auf längere Reihen vorgenommen worden. Das Material soll an anderer Stelle publicirt werden, hier liegt nur der Text vor.

Bei dem jährlichen Gange werden sechs Typen, repräsentirt durch Borkum, Mandal, Schneekoppe, Puy de Dôme, Höchenschwand, St. Bernhard, aufgestellt, bei dem täglichen Gange ausser den vier

Typen von LIZNAR deren noch drei, die aber nach dem Urtheile des Referenten E. BRÜCKNER bei dem späteren Vorhandensein noch weiterer Beobachtungen wohl wieder fortfallen dürften. Aus der Karte ergiebt sich, dass die Luvseite der Gebirge stets eine grössere Bewölkung als die Leeseite hat; desgleichen haben Gebiete, die, wie Böhmen, von Gebirgen eingeschlossen werden, sowie Gebirgsthäler eine geringe Bewölkung, zumal, wenn letztere quer zur Hauptwindrichtung liegen. Hohe Bewölkung bei Thalstationen lässt sich meist durch häufige Thalnebel erklären.

W. KÖPPEN. Eine Classification der Cirruswolken von Rev. CLEMENT LEY. Met. ZS. 7, 115—116, 1890.

Kritische Besprechung der Schrift von CLEMENT LEY: Note on a proposed scheme for observations of the upper clouds. Es werden darin sieben Formen unterschieden und beschrieben, nämlich:

1. Cirrus (Curl cloud = Lockenwolke).
2. Cirro-filum (Gossamer cloud = Spinnfadenwolke).
3. Cirro-velum (Veil cloud = Schleierwolke) mit der Unterabtheilung Cirro-velum mammatum (Tubercled veil cloud = höckerige Schleierwolke).
4. Cirro-nebula (Veil-haze = Schleierdunst).
5. Cirro-granum (Granular curl cloud = körnige Lockenwolke).
6. Pseudo-Cirrus pendulus (Brush cloud = Pinselwolke).
7. Pseudo-Cirrus fractus (Snow-rack).

Sodann wird eine Instruction zur Beobachtung von Richtung und Geschwindigkeit des Wolkenzuges gegeben, sowie eine Anweisung zur telegraphischen Berichterstattung über Cirren.

M. MÖLLER. Umbildung von Ballenwolken in Cirrusgewölk. Met. ZS. 7, 220—222, 1890.

Bei der Theorie des Gewitters spielt der sogenannte Cirrusschirm eine wichtige Rolle, indem er durch den eisförmigen Niederschlag Elektricität erzeugen soll. Danach sollte die Cirruswolke „ein Product zunehmender Condensation“ sein, während sie nach dem Verf. vielmehr „eine in der Auflösung begriffene Wolke“ sei. Bei der Auflösung einer Ballenwolke könne man oft wahrnehmen, dass sie sich in eine cirröse Wolke mit Streifenstructur verwandle. Diese Streifen seien aber schon in der Ballenwolke vorhanden

gewesen und seien gewissermaassen die Stiele der traubenförmigen Auftreibungen der Wolke. „Wo Luft verstärkt emporsteigt, tritt die Condensation lebhafter auf, dort ist das Wolkenmaterial dichter, die Tröpfchen werden grösser und bilden, da sie in der Wolke selbst fallen, Streifen, welche aus dichterem Wolkennebel oder Regen bestehen." Hört der aufsteigende Luftstrom in seiner Bewegung auf, so geht er ins Fallen über, „dann verzehrt die durch Compression erwärmte Wolkenluft zuerst die feinsten Nebel, während die grösseren Tröpfchen, welche in Fallstreifen geordnet sind, der Verdampfung noch Stand halten". Diese Streifen würden eben als Cirrus aufgefasst.

Als Beweismaterial wird ein besonderer Fall eingehend geschildert und durch Handzeichnungen und photographische Aufnahmen dargestellt.

J. M. PERNTER. Eigenartige Cirrus. Met. ZS. 7, 360, 1890 †.

H. H. HILDEBRANDSSON, W. KÖPPEN und G. NEUMAYER. Wolkenatlas. 4°. Mit 10 Tafeln in Farbendruck u. 2 Tafeln in Lichtdruck. Hamburg, Gebr. Besthorn, 1890 †. Ref.: Ausland 1890, 620. Met. ZS. 7, [91—93], 1890 (VETTIN) †. Vergl. diese Ber. 3, 375—376, 1889.

Der Atlas enthält zunächst einen in vier Sprachen (deutsch, französisch, englisch und schwedisch) abgefassten Text, der kurz die Geschichte des Atlasses, die Herkunft der Bilder und die Erklärung der einzelnen Tafeln nebst genauer Beschreibung der Wolkenformen bringt. Die 10 farbigen Tafeln stellen der Reihe nach dar: 1) Cirrus, Federwolke. 2) Cirro-Stratus, Schleierwolke. 3) Cirro-Cumulus, Schäfchen, Lämmergewölk. 4) Alto-Cumulus oder Cumulo-Cirrus, grobe Schäfchen. 5) Alto-Stratus oder Strato-Cirrus. 6) Strato-Cumulus. 7) Nimbus, Regenwolke. 8) Cumulus, Haufenwolke. 9) Cumulo-Nimbus, Gewitterwolke, Schauerwolke. 10) Stratus, gehobener Nebel. Die beiden Lichtdrucktafeln enthalten je sechs Bilder nach Photogrammen.

Der Ref. der Met. ZS., VETTIN, bespricht die einzelnen Tafeln und fügt kritische Bemerkungen hinzu. Zum Schlusse stellt er die Resultate der Messungen der Wolkenhöhen von EKHOLM und HAGSTRÖM mit den von ihm erhaltenen Werthen zusammen und findet dabei grosse Uebereinstimmung.

A. Riggenbach. Photographies de nuages. Arch. des scienc. phys. et natur. 24, 388—390, 1890†. Ref.: Met. ZS. 8, 480, 1891.

Einverständniss über die Bezeichnung der verschiedenen Wolkenformen wird durch Definitionen oder Zeichnungen nur schwer erreicht werden; selbst der neu erschienene Wolkenatlas von Hildebrandsson, Köppen und Neumayer ist nur als ein erster Schritt zu betrachten. Erst die genaueren Darstellungen der Wolken durch photographische Aufnahmen bieten Aussicht auf Erfolg. Es gilt jedoch hier eine Schwierigkeit zu überwinden, welche darin besteht, dass das Blau des Himmels ebenso auf die Platte einwirkt, wie die weiss leuchtende Wolke. Von den drei Methoden, welche dieses Hinderniss vermeiden: Aufnahmen in grösseren Höhen, Zwischenschieben eines die blauen Strahlen absorbirenden Mittels, Ausnutzung der Polarisation des Himmelslichtes, hat der Verf. die Verbindung der ersten und zweiten bei einem Aufenthalte auf dem Säntis mit gutem Erfolge zur Anwendung gebracht. Die Photographien, welche er der Schweiz. naturf. Gesellschaft vom 18. bis 20. Aug. 1890 vorlegte, gewähren nahezu denselben Anblick, wie man ihn mit blossem Auge bei Betrachtung der Wolken hatte.

Prof. Dr. *Kremser* in Berlin.

J. H. Strumper. Bestimmung der Wolkenhöhe mittelst des elektrischen Lichtes. Met. ZS. 7, 310, 1890.

Wirft man das Licht einer kräftigen elektrischen Bogenlampe mit einem Parabolspiegel unter einem Höhenwinkel von 45° an die Unterseite einer (niedrigen) Wolke, so genügt ein Beobachter (B), der sich senkrecht zur Ebene: Lichtquelle (L) - Wolkenpunkt (W)-Wolkenfusspunkt (F) mit dem rechten Winkel bei L aufstellt. Misst B nun den Winkel $WBL = \alpha$ und ist der Abstand $BL = d$ bekannt, so folgt für die Wolkenhöhe h:

$$h = \frac{d\,.\,tg\,\alpha}{\sqrt{2}}.$$

Der Verf. schlägt statt der Messung von α die schwierigere von $\varepsilon = FBL$ vor, allerdings wird dann etwas einfacher:

$$h = d\,.\,tg\,\varepsilon.$$

Da aber der Factor $\frac{d}{\sqrt{2}}$ constant ist, so wird die Rechnung nach obiger Formel nicht schwieriger, wohl aber die Messung genauer.

J. C. LANE. Height of clouds. Amer. Met. Journ. 7, 418, 1890.

O. JESSE. Untersuchungen über die sogenannten leuchtenden Wolken. Sitzber. d. königl. preuss. Akad. Berlin 40, 1890. Ref.: Peterm. Mitth. 36, 479, 1890. Met. ZS. 7, 84, 1890†. Nature 43, 59.

— — Die leuchtenden Nachtwolken im Sommer 1889. Met. ZS. 7, 37—38, 1890.

Von den leuchtenden Nachtwolken gelangen im Jahre 1889 die ersten photogrammetrischen Aufnahmen, und zwar in Steglitz, Nauen und Rathenow durch JESSE, BOEKER und HÖFFLER. Von diesen konnten sechs Bilderpaare rechnerisch ausgewerthet werden, wobei 108 Punkte identificirt wurden. Die Höhe der Wolken ergab sich hiernach im Mittel zu 83 km, im Maximum zu 90 km, im Minimum zu 79 km, bei einem horizontalen Abstande von 700 km nördlich. Die mittlere Abweichung in der Höhe betrug nur 3 km. In den Jahren vorher war die Höhe kleiner gefunden worden, nämlich 75 km im Jahre 1887 und 50 bis 60 km in den Jahren 1885 und 1886; jedoch wurde damals eine andere Methode verwendet: die Höhe wurde aus dem Höhenwinkel der Wolken und dem Sonnenorte unter der Annahme berechnet, dass das Leuchten der Wolken von der directen Sonnenstrahlung herrühre. Die 1889 gebrauchte photogrammmetrische Methode hat diese Annahme nicht nöthig und ist genauer.

Verticale Bewegungen der Wolken konnten nicht festgestellt werden, wohl aber horizontale mit einer Geschwindigkeit von 50 bis 300 m in der Secunde nach nordöstlicher Richtung hin. Diese Bewegung steht mit der FERREL'schen Theorie vom ständigen Ostwind in den höchsten Luftschichten im Widerspruch.

Der zweite Artikel giebt eine kurze vorläufige Mittheilung über die erfolgten Aufnahmen und macht darauf aufmerksam, dass die Helligkeit von Jahr zu Jahr eine stetig abnehmende sei.

---

2 G. Niederschläge.

Referent: Dr. C. KASSNER in Berlin.

I. Allgemeines.

A. VELSCHOW. The cause of rain. Science 15, 160—167; 16, 361.

Künstlicher Regen. Das Wetter 7, 213, 1890.

Ankündigung eines Versuches zur Erzeugung künstlichen Regens, der demnächst in Amerika gemacht werden sollte, und zwar auf Grund der Theorie, dass Massenexplosion in beträchtlicher Höhe Condensation erzeuge.

Beimengung von Säuren in Regenwasser und Schnee. Himmel u. Erde 2, 339—341, 1889/90†.

Zusammenstellung der Untersuchungen von MUNTZ u. MARCANO (vgl. diese Ber. 45 [3], 385, 1889) und SENDTNER.

CLEVELAND ABBE. Ueber die Fehler der Regenmessung. Amer. Met. Journ. 6, 241—248. Ref.: Rep. Brit. Ass. 1889, 508. Met. ZS. 7, 315, 1890†.

Aus allgemeinen Betrachtungen findet der Verf., dass der Betrag, um welchen wegen der Wirbelbildung in Regenmessern zu wenig gemessen wird, der Windgeschwindigkeit und der relativen Anzahl kleiner, langsam fallender Tropfen proportional ist. Aus langjährigen Regenmessungen ergab sich, „dass man den mittleren Fehlbetrag in Procenten findet, wenn man die Quadratwurzel der in Metern gemessenen Höhe der Auffangfläche über dem Boden mit 6 multplicirt“. Nach ARCHIBALD und STEVENSON kann man bei geringer Höhe die Windgeschwindigkeit der Quadratwurzel der Höhe proportional setzen.

Stehen zwei Regenmesser in verschiedenen Höhen h_1 und h_2 und sind c_1 und c_2 die gemessenen Mengen, so ist die wahre Menge

$$P = c_1 + \frac{c_1 - c_2}{\sqrt{\frac{h_2}{h_1}} - 1}.$$

O. Baschin. Ein Beitrag zur Kenntniss der Niederschlagsperioden. Met. ZS. 7, 355—356, 440 (Berichtigung), 1890.

Nachdem ein Zusammenhang zwischen der Dauer einer Sonnenrotation und einer gleich langen Periode verschiedener meteorologischer und erdmagnetischer Elemente nachgewiesen war, zeigte v. Bezold dies auch für die Gewitter in Süddeutschland. Hiergegen machte aber Köppen den Einwand, dass die Gewitter nicht gleichmässig über das Jahr vertheilt seien und daher eine ungleiche Bewerthung der einzelnen Perioden stattfände. Da dieser Einwand für die Niederschläge der gemässigten Zone fortfällt, ordnete der Verf. die Niederschlagsmessungen nach der 26tägigen Periode und erhielt aus den Jahren 1871 bis 1887 für die Stationen St. Petersburg, Berlin, München, Zürich und Batavia mittlere Periodencurven. Dabei legte er einmal die Jahre 1871 bis 1879 und 1880 bis 1887 zu Grunde und dann auch die Gesammtreihe. Das Ergebniss seiner Untersuchung spricht der Verf. wie folgt aus: „Wenn auch das Resultat nicht den gehegten Erwartungen entsprach und namentlich die Uebereinstimmung der beiden Theile 1871 bis 1879 und 1880 bis 1887 bei derselben Station mitunter gar nicht vorhanden ist, im Gegentheil die Curven oft entgegengesetzt verlaufen, so zeigen doch einige der Gesammtcurven eine gewisse Periodicität und auch bei den Theilcurven findet sich manche interessante Uebereinstimmung. Jedenfalls aber schien es angezeigt, das Resultat zu veröffentlichen, schon um Anderen, die sich etwa mit diesen Perioden beschäftigen, vergebliche Mühe zu ersparen.“

P. Andries. Zusammenhang zwischen den Niederschlagsmengen und Grundwasserständen. Das Wetter 7, 140—141, 1890†.

Vergl. diese Ber. 44 [3], 705, 1888.

W. Ule. Ueber die Beziehungen zwischen dem Wasserstande eines Stromes, der Wasserführung desselben und der Niederschlagshöhe im zugehörigen Stromgebiete. Mit 1 Taf. Met. ZS. 7, 127—132, 1890†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 364, 1890†.

Da menschliche Eingriffe in den Zustand eines Flussgebietes, wie Regulirungen, Brückenbauten, Abholzung, Drainage etc., auf die Wasserhaltung eines Flusses einwirken, ist es nicht angängig, aus den Pegelständen einen unmittelbaren Schluss auf das Klima und seine Säcularänderungen zu ziehen. Aber wenn auch keine der geschilderten Eingriffe stattgefunden hätten, wäre der Schluss nur berechtigt, wenn der Wasserstand und die Wasserführung in einem directen Verhältniss zu einander ständen. Für das Gegentheil wird der Beweis zahlenmässig gegeben, sowie auch dafür, dass selbst bei gleichem Pegelstande verschiedene Wassermengen abfliessen, je nachdem nämlich das Niveau im Steigen oder Fallen begriffen ist. Deshalb ist es unstatthaft, wenn man dem mittleren Pegelstande eines Jahres oder Monates die dieser Höhe entsprechende Abflussmenge gegenüberstellt, zumal dann, wenn einmal vorübergehend, wie bei Schneeschmelze, Wolkenbruch etc., ein sehr extremer Pegelstand eintrat.

Für die Beziehung des Niederschlages zur Wasserführung kommt es sehr in Betracht, ob einem stärkeren Regenfall eine längere oder kürzere Trockenperiode oder einem starken Schneefall eine Frostperiode vorangegangen ist oder nicht. Auch die jahreszeitliche Vertheilung des Niederschlages, sowie die dabei herrschende Witterung hat, wie gezeigt wird, einen sehr grossen Einfluss auf die Wasserstände.

Daher warnt der Verf. zum Schluss noch einmal vor der Benutzung von Pegelständen zur Untersuchung säcularer Klimaänderungen.

Ferdinand Sarrazin. Die Naturgesetze des Hagels und die Hagel versicherung. Ein Versuch. 50 S., nebst einer Regenkarte und drei Hagelkarten. Gross-Lichterfelde, Wallmann, 1890. Ref.: Das Wetter 7, 209—210. 1890†.

Der Zweck der Arbeit liegt darin, an der Hand der Hagelstatistik eine Grundlage für eine bessere als bisher übliche Prämientarifirung der Hagelversicherungs-Gesellschaften zu erlangen. Dieser Tarif soll so bemessen werden, dass statt des bisher geltenden Satzes von 1 Proc. der Versicherungssumme die Gegenden

mit geringster Hagelgefahr 0,3 bis 0,4 Proc., die gefährdetsten aber 3 bis 4 Proc. zahlen sollen.

Das zweite Capitel handelt von dem „Process der Gewitter- und Hagelbildung“, jedoch sind einzelne Punkte der dargelegten Theorie sehr zu beanstanden. Ebenso ist es nicht zulässig, wenn der Verf. im dritten Capitel als ein Gesetz den Satz hinstellt: „Je mehr Regen, desto mehr Hagel.“ Auch sonst noch werden in dem oben genannten Referate mancherlei Lehren des Verf. zurückgewiesen, immerhin aber das Buch als ein Versuch der Beachtung empfohlen.

L. Tomösvary. Eigenthümlich geformte Hagelkörner. ZS. f. Kryst. 17, 515.

O. W. Huntington. Hailstones of peculiar form. Sill. Journ. 40, 176, 1890.

Bei einem Gewitter fielen Hagelstücke mit deutlicher Krystallgestalt, und zwar von der Form einer doppelten, sechsseitigen Pyramide, ausserdem aber auch sonst schon bekannte Formen.

Krystallinische Hagelsteine. La Nature 18, 49. Ref.: Das Wetter 7, 143, 1890. Vergl. diese Ber. 45 [3], 419, 1889.

II. Geographische Vertheilung.

1. Mehrere Erdtheile betreffend.

A. Supan. Die jahreszeitliche Vertheilung der Niederschläge in Europa, Westasien und Nordafrika. Peterm. Mitth. 36, 296—297, 1890, mit 1 Taf. Ref.: Met. ZS. 8, [29—30], 1891†.

Der Verf. leitete für eine grosse Anzahl von Stationen, die in Europa, Westasien und Nordafrika liegen, die jährliche Periode des Niederschlages (in Procenten der Jahressumme) nach Jahreszeiten ab und construirte danach vier Karten. In jeder derselben unterschied er die Gebiete, in denen 0, 1 bis 9, 10 bis 19, 20 bis 29, 30 bis 39, 40 bis 49 und 50 Proc. und mehr der Jahressumme

fallen. Auf Grund dieser Karten schildert der Verf. eingehend die Vertheilung der Niederschläge in den einzelnen Jahreszeiten, wofür auf das Original verwiesen werden muss.

Ausserordentliche Regenmengen im Jahre 1889. Dingl. Journ. 276, 597.

---

2. Europa.

a) Deutsches Reich.

Grosse Regenmenge in Berlin, Mai 1889. Met. ZS. 7, 280, 1890.

Bei dem Gewitter vom 15./16. Mai 1889 fielen in Friedenau bei Berlin in 20 Minuten 22,5 mm Regen.

Paul Schreiber. Wie werden sich die Regenverhältnisse in den nächsten Jahren gestalten? Das Wetter 7, 145—158, 1890.

Aus den Regenmessungen von 22 sächsischen Stationen leitet der Verf. für jedes Jahr ein Landesmittel ab und bringt ausserdem noch an diesen Jahresmitteln ein Ausgleichungsverfahren zur Anwendung. Die Curve, die man nach den so erhaltenen Werthen zeichnen kann, „macht den Eindruck, als ob ausser der deutlich ausgesprochenen, schon anderwärts constatirten Schwankung ein ununterbrochenes Anwachsen der Jahresmengen stattfinde, also eine Ursache vorhanden sei, welche dieses Anwachsen bedingt“. Es fragt sich nun, wie wird der weitere Verlauf sein, ein Ansteigen oder ein Fallen? Ein Anwachsen kann so geschehen, dass entweder die Zahl der Niederschlagstage oder die einzelnen Tagesmengen grösser werden. Um hierüber zu einer Entscheidung zu kommen, leitet der Verf. zunächst für diese Grössen aus 25 jährigen Beobachtungen Normalwerthe ab und bildet von diesen die Abweichungen in den einzelnen Jahren. Dabei kommt er zu dem Satze, dass „die Zahl der Tage mit trockener Witterung oder ganz schwachen Niederschlägen um so kleiner wird, je grösser die Jahressumme des Niederschlages ausfällt, dass aber die anderen Niederschlagsclassen um so häufiger werden“. Aus seinen Daten, wie auch aus den Untersuchungen von Paul Reis über den Zusammenhang der Sonnenfleckenperiode mit der der Wasserführung der Flüsse folgert der Verf., dass „wir wohl noch einige Jahre auf Fortdauer oder Steigerung der regnerischen Zeit uns gefasst machen müssen, dann aber eine Abnahme und den Eintritt trockener Jahre erwarten können“.

Oskar Birkner. Die Dauer der Schneedecke im Bereiche des Sächsischen Erzgebirges. Mit 1 Karte. Met. ZS. 7, 201—205, 1890.

Der Verf. benutzt zu seiner Untersuchung über die Dauer der Schneedecke im Bereiche des Sächsischen Erzgebirges die Beobachtungen von 90 Stationen in den Jahren 1884 bis 1889, wobei er sich aber nicht auf Gebirge beschränkt, sondern das ganze sächsische Land in Betracht zieht. Aus den Mittelwerthen dieser 90 Stationen hat der Verf. mittlere Gruppenwerthe nach den einzelnen Höhenstufen abgeleitet; dieselben haben wegen der mit wachsender Höhe abnehmenden Anzahl der Stationen ungleiches Gewicht, aber es nimmt auch mit wachsender Höhe das Flächengebiet ab. Es ergiebt sich:

Gruppe	Höhenstufe	Mittlere Höhe	Zahl der Stationen	Mittlere Zahl der Tage mit Schneedecke
I . . .	100 bis 200 m	143,2 m	23	55,4
II . . .	200 „ 300 „	247,8 „	16	67,6
III . . .	300 „ 400 „	354,8 „	20	80,2
IV . . .	400 „ 500 „	443,6 „	8	86,2
V . . .	500 „ 600 „	539,5 „	6	96,0
VI . . .	600 „ 700 „	642,1 „	8	117,7
VII . . .	700 „ 800 „	750,8 „	5	145,4
VIII . . .	über 800 „	884,0 „	4	150,5

Es nimmt danach mit der Höhe zwar die Dauer der Schneedecke zu, aber nicht in einfachem Verhältniss. Von Einfluss hierauf könnten nach dem Verf. sein: Häufigkeit und Stärke des Schneefalles, Häufigkeit der Frosttage, Lagerung des Gebietes gegen die Sonnenstrahlung und gegen die vorherrschende Windrichtung. Nach den bisherigen, auf Sachsen bezüglichen klimatischen Untersuchungen kommen die ersten beiden Gründe nicht in Betracht, wohl aber, wenigstens auf den höchsten Gebirgstheilen, die Lage des Gebietes gegen die Sonnenstrahlung, wie Verfasser näher zeigt.

A. Bühler. Die Hagelbeschädigungen in Württemberg während der 60 Jahre 1828 bis 1887. Im Auftrage des Kgl. Statistischen Landesamtes nach amtlichen Quellen bearbeitet. 4°. 200 S., mit drei Diagrammen u. zwei Karten. Sonderabdruck aus den württembergischen Jahrbüchern für Statistik u. Landeskunde, Jahrg. 1888. Stuttgart 1890. Ref.: Peterm. Mitth. 36, 156, 1890. Met. ZS. 8, [3—4], 1891 †.

Im Mittel der 60 Jahre, 1828 bis 1887, hat Württemberg jährlich 13 Hageltage, welche 10 704 ha, wovon 0,92 Proc. bebautes Land sind, verhageln und einen Schaden von $2^1/_3$ Millionen Mark anrichten. Die procentische Häufigkeit der Hagelfälle in den einzelnen Monaten beträgt:

April	0,4	Juli	34,0
Mai	12,7	August . . .	18,7
Juni	30,1	September . .	0,4

Eine Zunahme der Schäden nach der Gegenwart hin ist nicht zu constatiren.

Am meisten betroffen wird der Schwarzwaldkreis, am wenigsten der Jagstkreis. Charakteristisch ist das scharf begrenzte strichweise Auftreten der Hagelfälle und das Innehalten gewisser Zugstrassen, deren der Verf. 17 feststellt; die häufigst eingeschlagene geht die Donau entlang. Dabei ist die Bodengestalt von grösstem Einfluss, wie auch westliche Hänge mehr gefährdet sind als östliche, und hügeliges Terrain mehr als ebenes. Ein Einfluss des Waldes auf die Hagelwetter ist nicht zu merken.

K. Singer. Die Schneedecke in Bayern im Winter 1888/89, mit einem Anhang: Uebersicht über Dauer und Höhe der Schneedecke im Winter 1887/88. Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Bayern 1889, **11**, 140—149, München 1890†.

---

b) Ausserdeutsche Länder.

J. Hann. Ueber die grössten Regenmengen in Oesterreich. Met. ZS. **7**, 143—147, 1890.

Meteorologische Beobachtungen werden naturgemäss zunächst in den dichter besiedelten, tiefer gelegenen Landestheilen angestellt und erst später und spärlicher auch in bergigen und gebirgigen Gegenden. Aus einem so vertheilten Stationsnetze kann man nun wohl hinsichtlich der Temperaturvertheilung im Lande ein Bild gewinnen, nicht aber von der Regenmenge des ganzen Gebietes. Man darf daher nur mit Vorsicht, und wenn es praktische Zwecke erfordern, Regenkarten entwerfen, die für die Wissenschaft meist nicht genau genug sind. Ein anderer Punkt, der wohl zu beachten ist, ist folgender: man wird eben wegen der ungleichen Vertheilung der Stationen stets die gesammte in einem Lande niederkommende

Regenmenge unterschätzen, denn die regenreichen Gebirgsgegenden werden nicht ihrer Bedeutung gemäss geschätzt.

Dehnt sich aber das Netz weiter auf die höheren Landestheile aus, so wird man oft mit Ueberraschung von den grossen Mengen Kenntniss nehmen; so erging es dem Verf. in Oesterreich. Im Folgenden wird ein Auszug der von ihm mitgetheilten entweder langjährigen oder doch vielfach reducirten Jahresmittel der Regenmengen gegeben, wobei in Klammern die (wahre oder reducirte) Beobachtungszeit (in Jahren) steht:

Raibl	2226 mm	(26)	Julische Alpen
Feistritz	2060 „	(26)	
Flitsch	2940 „	(26)	
Idria	2375 „	(10)	Tarnowaner Wald
Krehovše	2807 „	(10)	
Doll	2620 „	(26)	
Schneeberg	1590 „	(4)	Krainer Schneeberg (das Mittel ist, obwohl nur aus vier Jahren, nahezu normal)
Masun	1770 „	(4)	
Leskova Dolina	2280 „	(4)	
Hermsburg	3640 „	(4)	
Crkvice	4240 „	(2)	Bocche di Cattaro.
„	5170 „	n. Punta d'Ostro red.	

Mehrere dieser Stationen werden nach ihrer Lage eingehend beschrieben.

Hinsichtlich der jährlichen Periode liegen alle Stationen im Gebiete der Herbstregen (meist October, im Süden November Hauptregenmonat). In einigen Monaten wurden mehr als 1000 mm gemessen (Hermsburg 1450 mm im October 1889, Crkvice 1316 mm im November 1887). Ueber die grossen Tagesmaxima im October 1889 vergleiche die Arbeit von Karl Prohaska (vgl. das folgende Referat), die grösste bisher in Oesterreich gemessene Tagessumme fiel am 13. December 1872 zu Ragusa und betrug 299 mm.

Karl Prohaska. Der ausserordentliche Regenfall und die Gewitter des October 1889 im Bereiche der Südalpen. Met. ZS. 7, 55—59, 1890.

Im Allgemeinen sind in den Südalpen im October stets starke Regenfälle zu beobachten, dennoch übertraf der October 1889 hierin alle Erwartungen. So sind in Raibl, dessen 25 jähriges Octobermittel schon 295 mm beträgt, diesmal 1011 mm gefallen; in Cornat im Gailthale wurde sogar das bisherige Octobermaximum von 444 mm um 429 mm überstiegen! Diese Regenmengen fielen

in drei Perioden, deren Ursachen näher dargelegt werden und die sich vom 9. bis 12., vom 20. bis 22. und vom 26. bis 31. October erstreckten. Nachstehend folgen die Tagesmengen (in Millimetern) für einige ausgewählte Stationen:

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Locarno	42	130	17	39	—	16	35	178	128	19	36	9
Lugano	31	56	8	10	—	13	94	122	75	21	41	6
Bellinzona. . .	21	91	22	27	—	10	11	102	46	11	25	8
Trient.	4	8	40	48	6	10	3	11	22	35	16	4
Bozen (Gries) .	2	3	20	54	1	13	1	6	28	34	10	4
Lienz	—	—	30	64	42	10	—	—	10	17	11	38
Cornat (Gailthal)	3	6	106	96	102	31	3	2	32	81	51	104
Raibl	10	18	113	173	110	46	3	2	38	60	70	68
Idria	10	—	—	37	27	38	5	—	7	24	58	26
Triest	1	—	—	3	23	43	—	—	—	3	62	12
Fiume	21	2	—	—	1	41	—	5	—	2	3	3

In Fiume fielen ausserdem am 20. noch 140 mm, in Raibl am 22. noch 101 und in Idria vom 20. bis 22. zusammen 307 mm Niederschlag.

F. J. Studnička. Resultate der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen während des Jahres 1888. 144 S. Prag 1889. Abh. d. Böhm. Ges. d. Wiss. 1889/1890, mathem.-naturw. Classe (7) 3 †.

Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen für das Jahr 1889. I—XLIV, 1—138, 1 Karte. Prag, Verl. d. techn. Bureaus des Landesculturrathes, 1890 †.

Karlinski. Grosse Regenmenge zu Krakau. Met. ZS. 7, 280, 1890.

Am 5. Mai 1890 betrug bei einem Gewitter zu Krakau die Niederschlagsmenge 41,2 mm in einer halben Stunde.

Anton Kokalj. Hagelfall in Voitsberg am 21. August 1890. Met. ZS. 10, 393—394, 1890.

Eingehende Schilderung der Wind-, Niederschlags- und Bewölkungsverhältnisse bei einem Gewitter. Hagelfall trat nach mehrfachen Unterbrechungen wiederholt auf; einzelne Hagelkörner erreichten Eiergrösse. Grösse, Form und Structur derselben zeigt eine beigegebene Figurentafel. Prof. Dr. *Kremser* in Berlin.

B. SRESNEWSKY. Ueber Schneeverwehungen auf den Eisenbahnen in Russland. Rep. f. Met. 13, Nr. 6, 74 S. u. 2 Karten. St. Petersburg 1890. Ref.: Met. ZS. 8, [38], 1890†.

Wegen der grossen Bedeutung der Schneeverwehungen für den Eisenbahnverkehr wurde seitens des Petersburger Centralobservatoriums die Frage erwogen, ob Schneewarnungen möglich und nützlich seien. Der mit der Untersuchung beauftragte Verf. benutzte alles Material aus den Jahren 1879 bis 1889 und suchte die meteorologischen Bedingungen festzustellen. Die Zahl der Tage mit Schneewehen ergab sich im Mittel:

im October	zu	0,9
„ November	„	3,0
„ December	„	4,2
„ Januar	„	11,9
„ Februar	„	7,9
„ März	„	10,4
„ April	„	1,0

Dass im Februar die Zahl geringer wird, liegt daran, dass nach KLOSSOWSKIJ die Windstärke im selben Monate eine geringere als vor- und nachher ist.

Die Mehrzahl der Schneeverwehungen ist aber nicht dem fallenden Schnee, sondern dem bereits liegenden und durch den Wind aufgewirbelten zuzuschreiben. Es wird endlich für die einzelnen Landestheile der Zusammenhang der Verwehungen mit dem Auftreten der Anticyklonen und Cyklonen dargethan.

Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der kaiserl. livländischen gemeinnützigen Societät für 1886. Dorpat 1888.

Dasselbe für 1887. Dorpat 1889. Ref.: Met. ZS. 7, [56], 1890†.

Ausser einem Berichte über die Beobachtungen in dem laufenden Jahre wird noch eine Mittheilung über die Regenvertheilung in Livland gegeben. Obgleich nämlich das Land nahezu eben ist, zeigt sich doch in den mittleren Regenmengen von West nach Ost und von Süd nach Nord eine Abnahme.

G. J. SYMONS. Grösste Regenfälle innerhalb eines Tages in England. British Rainfall 1888. Ref.: Met. ZS. 7, 80, 1890†.

Es werden aus den Jahren 1865 bis 1888 nicht nur die grössten Regenmengen, die im Laufe eines Tages fielen, mitgetheilt,

sondern diese auch in Procenten der jeweiligen Jahressumme ausgedrückt. So wurden gemessen

zu Withburn Vicarage am 27. Oct. 1888	182 mm	=	5,4 Proc.
„ Hawkhurst am 3. Juli 1888	89 „	=	11,6 „
„ Seathwaite im Jahre 1884	172 „	=	5 „
„ Tonque „ „ 1870	152 „	=	17 „
„ Hartlip „ „ 1867	121 „	=	17,7 „
das mittlere absolute Maximum ist	131 „	=	6,9 „

G. J. Symons. British Rainfall 1889. London 1890. Ref.: Nature 42, 388.

Regenfall auf dem Ben Nevis, Januar 1890. Met. ZS. 7, 158, 1890.

Die Witterung des Januar 1890 war die ungewöhnlichste seit 1883, niemals vorher wurde eine so grosse Monatssumme des Niederschlages gemessen als diesmal, nämlich 747 mm, davon allein 98,5 mm am 14. (42,7 in zwei Stunden), 59,0 am 5. und 65,3 am 25. Die Sonne schien nur in Summa vier Stunden, so kurz wie nie zuvor.

J. Hann. Grosse Regenmengen. Met. ZS. 7, 319, 1890.

Es fielen

zu Tiverton (Devonshire) am 25. Mai 1890 2^{15} bis 5^{15h} p. m.	114,3 mm
„ Orange (Dep. Vaucluse) am 20. Juni 1889 $6^1/_2$ bis 7^h a. m.	48 „
„ Savoillaux (Dep. Vaucluse) am 19. Aug. 1889 in 13 Min.	19,6 „

E. Mascart. Annales du Bureau Central Météorologique de France. Année 1888, 3. Pluies en France. S. 1—10, 1—304. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1890†. Ref.: Peterm. Mitth. 36, 172, 1890.

Orage à Marseille. La Nature 1890, 278.

Mittheilung über einen Hagelsturm vom 21. Sept. 1890 in Marseille und nächster Umgebung.

Die Hagelkörner waren bis hühnereigross, sonst von verschiedener Form. Zwei wogen je ein halbes Kilogramm. Die Strassen waren zu Bächen verwandelt, da in einer Stunde 77 mm Niederschlag gefallen war. Gewaltige Verwüstungen.

Prof. Dr. *Kremser* in Berlin.

La grêle de la nuit du 18 au 19 août en Belgique. Rev. scient. 46, 382, 1890.

Auszug aus Ciel et Terre: Hagelwetter in der Umgebung von Tournais. Prof. Dr. *Kremser* in Berlin.

A. RIGGENBACH. Die unperiodischen Witterungserscheinungen auf Grund 111 jähriger Aufzeichnungen der Niederschlagstage. 15 S. 8°. Verh. d. Naturf. Ges. Basel 9, Heft 1, 1890. Ref. v. W. KÖPPEN: Met. ZS. 7, [44], 1890†.

Bezeichnet w_t und w_b die theoretische und beobachtete Wahrscheinlichkeit des Wetterwechsels, $L_t = 1/w_t$ und $L_b = 1/w_b$ die mittlere Länge der Perioden gleicher Witterung, so nennt man

$$\frac{w_t - w_b}{w_t} \quad \text{oder} \quad \frac{L_b - L_t}{L_b}$$

den Index der Erhaltungstendenz. Derselbe hat für Basel bei den Niederschlägen folgenden jährlichen Gang:

Januar	0,28	Juli	0,24
Februar	0,30	August	0,24
März	0,31	September	0,32
April	0,31	October	0,30
Mai	0,30	November	0,28
Juni	0,26	December	0,30

Ausserdem hat der Verf. noch den „Index der Abweichung" neu eingeführt, indem er von der durchschnittlichen wahren Abweichung der Periodenlänge von ihrem mittleren Werthe die theoretische Abweichung, wie sie dem Zufall entsprechen würde, abzieht und die Differenz durch die wahre Abweichung dividirt.

Der Index der Erhaltungstendenz ergiebt ein Maximum im Frühling und Herbst und ein Hauptminimum im Spätsommer. Aus der Vergleichung der Werthe beider Indices folgt, dass „das Frühlingsmaximum durch die besondere Beständigkeit der trockenen, das Herbstmaximum durch jene der regnerischen Witterung bedingt wird".

Der Referent W. KÖPPEN stellt noch die bisher bekannt gewordenen Jahresmittel der Erhaltungstendenz zusammen und leitet daraus folgende Sätze für Europa ab:

Der Index der Erhaltungstendenz ist im Westen und Norden viel grösser als im Osten und Süden.

Gebirgig hohe Lage vergrössert die Erhaltungstendenz.

Im Mittelmeergebiete scheinen die Regentage annähernd nicht anders auf einander zu folgen, als es der Zufall giebt.

Der unperiodische Wechsel langer, regnerischer und trockener Zeiten ist eine durch die abwechselnde Herrschaft der grossen „Actionscentren der Atmosphäre“ bedingte Eigenthümlichkeit NW-Europas.

---

3. Asien.

Robert Biddulph. Ausserordentlicher Regenfall. Proc. Roy. Geogr. Soc. 1889, December. Ref.: Met. ZS. 7, 32, 1890†.

Im December 1880 fielen zu Polemidia, $3^1/_2$ Miles von Limassol auf Cypern, in drei Stunden 152 mm Regen, die Folge waren grosse Verheerungen seitens des Bergstromes Garilis.

S. A. Hill. Hagelstürme im Norden Indiens. Journ. Asiat. Soc. Bengal. 58 [2], Nr. 2, 1889. Ref.: Nature 41, 236. Met. ZS. 7, 147—148, 1890†.

Im Frühjahr 1888 wurde das nördliche Indien von ausserordentlich heftigen Hagelstürmen heimgesucht, die starke Verwüstungen anrichteten und in Moradabad allein am 30. April 230 Menschen umbrachten. Der Hagel erschlug direct eine grosse Anzahl. „Das Frühjahr ist für die Eingeborenen die eigentliche Vermählungszeit, mehr als eine Hochzeitsgesellschaft wurde nahe dem Stromufer vom Sturme überrascht und vernichtet. Hill vermuthet, dass viele Todesfälle durch Erfrieren stattfanden. Vor dem Sturme war es sehr heiss; die Leute wurden dann durch den Wind zu Boden geworfen und zeitweilig ganz in Eis gehüllt.“ Am folgenden Tage, dem 1. Mai, traten gleichfalls schwere Hagelstürme auf; die Hagelkörner hatten die Grösse von Gänseeiern bis zu drei Zoll grossen Scheiben. Der Verf. sucht eine Erklärung für das Zustandekommen der Hagelstürme in einem gestörten Zustande der Atmosphäre, bei dem bis etwa 4000 feet labiles Gleichgewicht herrschte, der Referent in der „Nature“ zeigt aber, dass die Temperaturangaben einer der Beweisstationen zu local gefärbt seien, als dass sie herangezogen werden könnten.

Berichtigung zu den grössten Regenmengen. Met. ZS. 7, 320, 1890.

Es fielen am 29. und 30. Mai 1890 zu Hongkong in 38 Stunden 841 mm (statt 866 mm), in der Stunde 86 mm, Juli 1886 aber 88,4 mm. Zu Madras fielen am 21. October 1846 in 24 Stunden

523 mm, zu Avisáwélla auf Ceylon am 8. und 9. September 1889 im Ganzen 455 mm, zu Padapolla 478 mm und in der Mochapflanzung Maskeliya in 96 Stunden 864 mm.

E. KNIPPING. Der Wolkenbruch auf der Kii-Halbinsel, Japan, am 19. August 1889. Mit 2 Tafeln. Met. ZS. 7, 281—291, 1890†.

J. DE RIJKE. The Kishiu and Yamoto landslips and disasters of August 1889. 75 S. Ref.: Himmel u. Erde 3, 42—46, 1890/91†.

Die Ursache des furchtbaren Wolkenbruches, durch den Mitte August 1889 die Halbinsel Kii verwüstet wurde, war ein Taifun, der sich am 18. der Südküste näherte und im Laufe des 19. die Insel Nippon überschritt. Die dabei auftretenden meteorologischen Erscheinungen werden eingehend geschildert und auch für alle Beobachtungsstationen die Regenmessungen vom 17. bis 21. mitgetheilt. Die Hauptregenmenge fiel vom 18. bis zum 20., und zwar betragen die grössten Messungen:

Ort	Stunden	Regenhöhe	in der Stunde
Tanabe	40	1270 mm	31,8 mm
"	16	902 "	56,4 "
"	4	362 "	90,5 "
Tempozan	24	564 "	23,5 "
"	12	500 "	41,7 "
Yuasu	24	521 "	21,7 "
Yokkaichi	24	508 "	21,2 "
"	12	368 "	30,7 "
Koka	2	242 "	121 " (rohe Mess.)

Durch die Wasserfluthen erhielt die Gegend theilweise ein gänzlich verändertes Aussehen. Schuttmassen von Bergrutschen versperrten den Wässern in den Thälern den Weg, stauten sie auf und wurden schliesslich von ihnen wieder überwältigt, so dass die Fluthen sich mit erhöhter Gewalt weiter abwärts stürzten und alles, was sich ihnen entgegenstellte, in einem Augenblick vernichteten. Allein in der Sonouraebene schätzte DE RIJKE die Zahl der angeschwemmten Bäume auf 200000, während noch grössere Mengen seewärts getrieben wurden. Nach den amtlichen Angaben verloren 1502 Menschen ihr Leben, viele wurden verwundet, an 400000 hülfsbedürftig. Der Gesammtschaden kann auf mindestens 30 Millionen Mark geschätzt werden.

Am Schlusse der ersten Abhandlung wird gezeigt, dass sich die enormen Regenmengen nach der jetzt geltenden Niederschlagstheorie sehr wohl erklären lassen, und dass sie alle früheren weit übertreffen.

---

4. Afrika.

Ungewöhnlicher Regenfall zu Algier 1888/89. Met. ZS. 7, 279, 1890.

Nachstehende Regensummen (Januar, März und Mai als grösste seit 20 Jahren) wurden gemessen:

	Tag mm	Nacht mm	Summe mm
September	24	12	36
October	29	106	135
November	26	134	160
December	29	45	74
Januar	58	136	194
Februar	57	58	115
März	73	101	174
April	50	31	81
Mai	24	83	107
Juni	1	3	4

E. Hutchins. Cycles of drought and good seasons in South Africa. Times Office, Wynberg, 1889. Ref.: Met. ZS. 7, 353—354, 1890†.

Aus obigem Buche, das nasse und trockene Perioden der Vergangenheit feststellt und daraus solche bis 1938 voraussagt, wird im Referat nur ein kurzer Auszug der jährlichen Niederschlagsmengen gegeben, ausserdem eine kurze Beschreibung der Stationen. Im Mittel der unten genannten Jahre ergiebt sich:

Station	Seehöhe m	Beobachtungsjahre	Mittlere Jahressumme mm
Capstadt	—	48	646
Ceres	457	11	985
Worcester	238	23	348
Goliad's Kraal	—	21	450
Rillfontein	—	21	306
Camper's Kraal	—	21	222
Amalienstein	—	21	371
Graaff Reinet	762	28	402
Uitenhage	61	29	382
King William's Town	396	21	624
Grahamstown	—	24	739
Aliwal	1341	23	621
Durban	—	18	1018
Maritzburg	640	34	929
Gardens Cliffe	692		

Regenfall in der Hauptstadt von Madagascar (Antananarivo). Peterm. Mitth. 36, 130, 1890. Ref.: Met. ZS. 7, 317, 1890†.

Die Beobachtungen fanden seit 1881 in einer Seehöhe von 1430 m statt und ergaben im Mittel der Jahre 1881 bis 1889 folgende Werthe:

	Summe	Monats- Maximum	Monats- Minimum	Tage mit messbarem Niederschlag
Januar	316	446	66	22,7
Februar	233	363	103	16,2
März	208	293	63	16,8
April	39	78	11	6,7
Mai	19	54	0	2,9
Juni	8	28	0	2,0
Juli	5	18	0	2,1
August	8	27	0	2,6
September	24	62	0	3,9
October	73	169	10	7,5
November	159	337	62	11,3
December	259	490	180	16,6
		Jahres- Maximum	Jahres- Minimum	
Jahr	1351	1749	1044	111,3

5. Amerika.

G. H. STONE. Source of the Rocky Mountain Precipitation. Science 16, 134—135, 1890.

Es wird gezeigt, dass die Niederschläge daselbst nur zum geringsten Theile dem Golf von Mexico, zum grössten dem Stillen Ocean zu verdanken sind.

N. B. CONGER. Rainfall in Michigan — December. Amer. Met. Journ. 7, 416, 1890/91†.

Ueberschwemmung in Nordamerika im März 1890. Das Wetter 7, 95, 1890†.

J. H. HART. Regenfall auf der Insel Trinidad. Symons' Monthly Met. Mag. Sept. 1889. Ref.: Met. ZS. 7, 40, 1890†.

Aus den Beobachtungen im königlichen botanischen Garten bei Port of Spain auf Trinidad in den Jahren 1862 bis 1888 ergaben sich folgende Werthe:

	Mittlere Summe mm	Maximum mm	Minimum mm
Januar . . .	72	298	0
Februar . . .	46	166	0
März	47	189	0
April	48	203	1
Mai	90	207	0
Juni	202	379	87
Juli	232	444	128
August . . .	265	442	116
September . .	199	307	78
October . . .	167	371	85
November . .	175	306	17
December . .	120	301	26
Jahr	1663	2205	1098

Regenfall zu Bahia, Brasilien. Diario official Bahia, Januar 1890. Ref.: Met. ZS. 7, 240, 1890†.

Im Mittel aus 1880 bis einschliesslich 1889 wurde beobachtet:

	Regen-		Gewitter-
	Summe mm	Tage	Tage
Januar	99,0	9,0	1,4
Februar	76,4	7,1	3,0
März	214,9	13,3	3,9
April	345,3	16,3	1,9
Mai	329,6	16,0	0,1
Juni	287,1	18,0	0,1
Juli	206,8	15,9	0,1
August	116,4	13,1	0,0
September . . .	77,1	8,9	0,1
October	120,1	8,8	0,5
November . . .	187,8	9,8	1,6
December . . .	100,6	7,7	1,2
Jahr	2161,1	143,9	13,9

6. Australien und Polynesien.

H. C. Russel. Results of rain, river and evaporation observations made at New South Wales during 1887. 88 S. mit Tabellen und Tafeln. Sydney 1888. Ref.: Met. ZS. 7, [6], 1890†.

Ausser den monatlichen Regenmengen und der Zahl der Regentage von 866 Stationen, deren Länge und Breite angegeben ist, werden die jährlichen Regenmengen aller Stationen bis zum Jahre 1840 zurück synoptisch mitgetheilt. Ferner wird die Be-

ziehung zwischen Regenmenge und Wasserabfuhr durch die Flüsse festgestellt. Endlich enthält der Bericht noch Angaben über die täglichen, monatlichen und jährlichen Verdunstungsmengen, sowie über die zugehörige Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Temperatur.

J. Tebbutt. Regen und Ueberschwemmung in Windsor, N.-S.-W., am 24. bis 29. Mai 1889. Windsor and Richmond Gazette vom 1. Juni 1889. Ref.: Met. ZS. 7, 39—40, 1890†.

Russel. Ausserordentlicher Regenfall zu Sydney, Juni 1889. Journ. and Proc. Roy. Soc. N.-S.-Wales 23 [1], 42, 1889. Ref.: Met. ZS. 7, 150, 1890†.

Nach dem ersten Artikel fielen vom 24. Mai 9^h a. m. bis 30. um 9^h a. m. 533 mm nach einem Regenmesser 7 Fuss über dem Boden, nach einem nur 15 Zoll hohen 562 mm, dabei allein von 9^h a. m. am 27. Mai bis ebendahin am 28. 309 und 322 mm (im zweiten Regenmesser). Der Wind schwankte nur zwischen SSW und SSE, das Barometer wenig, bedeutend aber die Temperatur. Der Fluss stieg schliesslich bis auf 37 Fuss 9 Zoll über sein mittleres Hochwasser und überfluthete die Ufer.

Russel hat eine Karte der Regenvertheilung bei dem Unwetter angefertigt und daraus gezeigt, dass sich der starke Regenfall nur auf ein kleines Gebiet, etwa 60 Miles im Umkreise von Sydney beschränkte. Die grösste in vier Tagen gefallene Menge betrug 660 mm und wurde zu Paramatta gemessen. Nach dem 30. Mai setzte ein NE-Sturm ein, der erneuten starken Regen brachte, es war aber keine Warnung davor ausgegeben worden.

Regenfall auf den Samoainseln. Ann. d. Hydr. 18, 195, 1890. Ref.: Met. ZS. 7, 309—310, 1890.

Die Beobachtungen wurden auf der Kaffeepflanzung Utumapu von Dr. Funk in den Jahren 1882 bis 1888 angestellt und ergaben im Mittel folgende Summen in Millimetern:

Januar	632	Juli	177
Februar	363	August	113
März	444	September	285
April	229	October	247
Mai	111	November	235
Juni	178	December	419
Jahr	3433		
1882	3583	1886	4122
1883	3398	1887	3797
1884	2702	1888	3367
1885	3067		

Die Niederschlagstage vertheilen sich auf die einzelnen Monate wie folgt:

Januar	22,2	Juli	10,6
Februar	21,6	August	8,6
März	20,8	September	14,2
April	18,6	October	16,2
Mai	12,0	November	15,4
Juni	12,4	December	20,2
		Jahr	192,8

Der regenärmste Monat war der August 1888 mit 22 mm, die regenreichsten Monate der Januar 1883 mit 1021 mm und der März 1882 mit 1033 mm.

D. Wierzbicki. Grady wroku 1889. (Hagelschläge in Galizien im Jahre 1889.) Spr. Kom. fiz. 25, [199—203]†.

Zusammengestellt auf Grund des den Zeitungsberichten, den Ausweisen der Krakauer Versicherungsgesellschaft und den Aufzeichnungen der meteorologischen Stationen der Physiographischen Commission entnommenen Materials. Es werden sechs grössere Hagelschläge aufgezählt, ihr Verlauf und ihre Bereiche angegeben. Erster Hagelfall den 5. Mai in Lemberg, letzter den 30. August in den Bezirken Husiatyn und Skalat. Betroffen wurden im ganzen Jahre 928 Gemeinden in 51 Bezirken. *L. Grabowski* in Krakau.

Litteratur.

G. J. Symons. On the distribution of rain over the British Isles, during the year 1889. London 1890.

Epaisseur de la couche de neige dans la Russie d'Europe au commencement de février 1890. Publicat. de la Section statistique. St. Petersbourg. Ministère de finances. Karte in Folio in Farbendruck.

Klossovsky. Différentes formes des grêlons observés au sud-ouest de la Russie. 8°. 1890, 14 S., mit 2 Taf. u. Abbild.

Pietro Platzer. Sulla straordinaria quantità di neve negli anni 1836 e 1888. 8°. 34 S. Udine, Doretti 1890.

Beucke. Ueber die Regenzeiten in Ostafrika. Diss. 8°. 21 S. Jena 1890.

Emil Kirchhof. Statistische Daten über Hagelvorkommen. 4°. 23 S. Wien 1890, Selbstverlag.

John Eliot. Memorandum on the Snowfall in the Mountain Districts of Northern India and Afghanistan and the Abnormal Features of the Met. of India during the Period January to May 1890. kl. Folio. 10 S.

2 H. Atmosphärische Elektricität.

Referent: Prof. LEONHARD WEBER in Kiel.

FRIEDR. ROSENBERGER. Die geschichtliche Entwickelung der Theorie der Gewitter. Ber. d. Freien deutschen Hochstiftes zu Frankfurt a. M. 1891, H. 1. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 4, 201—202, 1890/91 †. Beibl. 15, 139, 1891.

Die ursprüngliche aristotelische Auffassung der Gewitter als Explosionserscheinung und die daneben auftretende „Donnerkeilhypothese", welche letztere von THOMAS CANTIMPRATENSIS in seinem von KONRAD VON MEYENBERG (1349 bis 1350) übersetzten „De rerum natura" widerlegt wurde, herrschten bis zu Ende des 17. Jahrhunderts, wo noch JOHN WALLIS (1698) die Explosionstheorie zur allgemeinen Geltung brachte. Die Erkennung des elektrischen Charakters des Gewitters wird durch Dr. WALL (1708), GRAY (1729) vorbereitet und von WINKLER (1748) klar ausgesprochen: „Es scheint demnach, dass die elektrischen Funken, welche durch Kunst erweckt werden, der Materie, dem Wesen und der Erzeugung nach, mit den Blitzen und Donnerstrahlen von einerlei Stärke (soll wohl heissen Art) sind und ihr Unterschied nur in der Stärke und Schwäche ihrer Wirkungen besteht." Die experimentelle Bestätigung erfolgte durch D'ALIBARD (10. Mai 1752), DELOR (18. Mai 1752) und FRANKLIN (19. October 1752).

L. SOHNCKE. Nachträgliches zur Theorie der Luftelektricität. Eine Abwehr. Münch. Sitzber. 20, 89—92 †. Met. ZS. 7, Littber. 86. Beibl. 14, 841.

Erwiderung auf die Bemerkung EXNER's im Rep. d. Phys. 25, 743, dass Verf. (SOHNCKE) selbst das Unzureichende seiner Deductionen fühle. Dem gegenüber hält Verf. voll und ganz an seiner Theorie fest und betrachtet die tägliche und jährliche Periode der Luftelektricität als nothwendige Consequenzen seiner Grundannahmen.

F. Exner. Beobachtungen über atmosphärische Elektricität in den Tropen. II. Sitzber. d. Wien. Akad. 99 [2a], 601—653†. Met. ZS. 7, Littber. 87. Rep. d. Phys. 27, 189—233. Elektrot. ZS. 12, 233, 269, 1891. Lum. électr. 36, 345. Phil. Mag. (5) 30, 284, Nr. 184. Beibl. 15, 64—65, 1861. Naturw. Rundsch. 6, 159. Science 16, 38, Nr. 389.

Nachdem in dem I. Theile (siehe diese Ber. 45 [3], 483, 1889) die vom Verf. in den Tropen angestellten Messungen der atmosphärischen Elektricität mitgetheilt waren, werden dieselben hier discutirt. Werden die 305 bei normalem heiteren Wetter gemachten Beobachtungen des Potentialgefälles $\frac{\partial V}{\partial n}$ mit den gleichzeitig beobachteten Zahlen des Dunstdruckes p_0 in der Weise zusammengestellt, dass sie nach Dunstdruckgruppen, von 1 zu 1 mm aufsteigend, geordnet werden, so ergiebt dies im Mittel

p (mm)	13,5	16,6	17,6	18,4	19,5	20,5	21,4	22,3	23,9
$\frac{\partial V}{\partial n}$ (Voltmeter) .	73	68	60	62	60	56	56	53	50

Wenn ferner die vom Verf. in Wien und St. Gilgen, sowie die von Elster und Geitel in Wolfenbüttel erhaltenen Zahlen hinzugenommen werden — im Ganzen 1123 Einzelmessungen —, so berechnet sich folgende Tabelle:

p_0 mm	$\frac{\partial V}{\partial n}$ (beob.)	$\frac{\partial V}{\partial n}$ (berechn.)	p_0 mm	$\frac{\partial V}{\partial n}$ (beob.)	$\frac{\partial V}{\partial n}$ (berechn.)
1,9	432	441	12,3	82	93
2,6	353	352	13,3	79	86
3,6	323	276	14,2	79	81
4,5	255	227	15,1	76	76
5,5	209	193	16,1	69	72
6,4	191	168	17,1	66	69
7,6	137	145	17,9	62	66
8,2	109	135	18,9	60	62
9,3	112	120	19,9	56	59
10,5	86	107	20,8	56	57
11,5	86	98	21,6	53	54
			22,8	51	52

Die berechneten Werthe von $\frac{\partial V}{\partial n}$ sind nach der Formel

$$\frac{\partial V}{\partial n} = \frac{A}{1 + k q_0}$$

gefunden, in welcher A das Potentialgefälle der wasserfreien Luft zu 1410 Voltmeter, $k = 1{,}15$ angenommen ist und worin q_0 die Wasserdampfmenge in Grammen pro Cubikmeter bedeutet, $q_0 = p_0 \frac{1{,}06}{1 + \alpha t}$. Die Uebereinstimmung der beobachteten und berechneten Zahlen ist in der That eine überraschende, und einzelne Abweichungen werden theils durch die überaus grosse Variabilität der Luftelektricität, theils durch Annahme von abnormen Wasserdampfvertheilungen zu erklären gesucht.

Eine weitere tabellarische Zusammenstellung zeigt, dass es nicht möglich sein würde, die vorliegenden Werthe des Potentialgefälles als abhängig von der relativen Feuchtigkeit darzustellen. Dagegen gelangt man wieder zu fast demselben Resultate, wenn von den Tagen, an denen wiederholt beobachtet wurde, die Tagesmittel der absoluten Feuchtigkeit und des Potentialgefälles gegenübergestellt werden.

Die tägliche Periode der Luftelektricität, welche in Wien und St. Gilgen ein starkes Morgen- und Abendmaximum hat, verschwindet in Ceylon, Bombay und auf dem Indischen Ocean fast vollständig. Nur tritt bei Sonnenuntergang mitunter ein kleineres, deutlich markirtes Maximum auf.

Aus den Tropen liegen nur wenige Beobachtungen vor (Hochplateau von Newara Eliya in Ceylon, 2000 m, und das des Mokkatam bei Cairo, 100 m), doch bestätigen die hier gemachten Messungen die vom Verf. aufgestellte Höhenformel.

Als abschliessendes Ergebniss wird hingestellt, dass das Vorzeichen der normalen Luftelektricität auf der ganzen Erde und zu allen Zeiten das positive ist. Hiermit fallen die Theorien von EDLUND, KIESSEL und Anderen. Aus dem Potentialgefälle von 1410 Voltmetern bei absolut trockener Luft folgt ein Potential der Erde von $-\,9{,}10^9$ Volt, eine Gesammtladung von $-\,2{,}10^{16}$ absoluten elektrostatischen Einheiten und eine Dichte von 0,0038 in dem gleichen Maasse.

Gegen die SOHNCKE'sche Theorie wird angeführt, dass nach dieser das Potentialgefälle bei tiefen Temperaturen mehr und mehr abnehmen müsse, was den Beobachtungen widerspricht. Mit der ARRHENIUS'schen Theorie vertragen sich die in Ceylon und Bombay gemachten Beobachtungen nicht, insofern dieselben bei gleicher Temperatur und Insolation in Bombay grosse Werthe des Potentialgefälles ergaben.

Die Heranziehung der Verunreinigungen der Luft, insbesondere zur Erklärung der täglichen Periode, wird vom Verf. mit der Bemerkung zurückgewiesen, dass alle Beobachtungen auf hoher See den gleichen Charakter wie diejenigen am Lande tragen.

J. Elster und H. Geitel. Beobachtungen, betreffend die elektrische Natur der atmosphärischen Niederschläge. Wien. Sitzber. 99 [2a], 421—450†. Rev. Int. 11, 103. Elektrot. ZS. 11, 523—524. Naturw. Rundsch. 5, 564. Beibl. 15, 63, 1891. Rep. d. Phys. 27, 69—98.

Der von den Verfassern benutzte Apparat hat mehrfache Vervollkommnungen erfahren, welche vorzugsweise bezwecken, die mit dem Elektrometer verbundene Auffangschale der Niederschläge nicht bloss vollständig gegen Influenz zu schützen, sondern auch ein Ueberspritzen von solchen Tropfen zu vermeiden, welche vorher mit influenzirten Leitern in Berührung gewesen sein konnten. Die Einzelheiten dieses mit grosser Umsicht hergestellten Apparates werden genau beschrieben. Das Ziel der Untersuchung wurde vorläufig darauf beschränkt, das Vorzeichen der Ladung des Niederschlages und zugleich das Vorzeichen des Potentialgefälles zu ermitteln.

Es wurde gefunden, „dass die Elektricität der Niederschläge kein constantes Vorzeichen hat. Positive Ladungen treten bei Regenfällen nach Anzahl und Intensität zurück, während sie sich bei starken Schneefällen mehr geltend machen. Im Allgemeinen ist die Elektricität der Niederschläge in Bezug auf den Zeichenwechsel von grösserer Trägheit als das atmosphärische Potentialgefälle; Zeichenwechsel des letzteren gehen oft spurlos an der ersteren vorüber“.

Gleiches Vorzeichen und gleicher Zeichenwechsel tritt bei Schneefällen häufiger ein als bei Regen. Grosstropfiger Regen zeigt starke Elektrisirungen, doch kommen diese auch bei Sprühregen aus dem Rande eines Gewitters vor.

Der im Ganzen negative Charakter des Regens würde mit den Theorien von Exner und Arrhenius in guter Uebereinstimmung sein.

Zum Schluss werden Vorstellungen discutirt, welche die Störung des normalen Potentialgefälles durch Niederschläge betreffen, und welche davon ausgehen, dass fallende Regentropfen, von denen kleinere abspritzen, durch Influenz positiv werden, während letztere negative Ladung behalten, die so lange die negative Gesammt-

ladung der Wolke steigern muss, bis das Gefälle zwischen Erde und Wolke zu Null geworden ist. Kommt dann schliesslich auch die so geladene Wolke zur Erde, so wird nun ein Zeichenwechsel des vorhin positiven Regens eintreten.

J. Elster und H. Geitel. Elektrische Beobachtungen auf dem Hohen Sonnblick. Wien. Sitzber. 99 [2a], 1008—1027†. Phil. Mag. (5) 31, 446. Naturw. Rundsch. 6, 244. Rep. d. Phys. 27, 419—435. Lum. électr. 40, 546.

Bei dem diesjährigen Aufenthalte der Verff. theils auf dem Sonnblick, theils in der Fussstation Kolm-Saigurn war es die Hauptaufgabe, die lichtelektrischen Messungen der Ebene mit jenen in der Höhe zu vergleichen. Daneben sollte untersucht werden, ob auch solche Substanzen, welche die Erdoberfläche zusammensetzen, lichtelektrische Eigenschaften hätten. Ferner sollte der tägliche Gang des Potentialgefälles auf beiden Stationen ermittelt und schliesslich auch die Elektricität von Niederschlägen festgestellt werden. Die Resultate sind:

1. Die Intensität der brechbarsten Strahlen des Sonnenlichtes, gemessen durch photoelektrische Entladung amalgamirten Zinkes, ist in der Höhe von 3100 m doppelt so gross wie in der Ebene.

2. Gesteine und frisch gefallener Schnee zeigten keine merklichen lichtelektrischen Eigenschaften.

3. Wasserfälle sind im Stande, in einem Thalbecken negatives Potentialgefälle zu erzeugen, und zwar bis zu sehr beträchtlichen Höhen (500 m) hinauf. Der abgesprengte, durch Influenz negativ gewordene Wasserstaub wird als wesentliche Ursache hierfür erkannt.

4. An drei sehr normalen Tagen verschwand auf dem Sonnblick das in der Ebene auftretende Morgenmaximum ganz.

5. An drei Tagen wurde vor dem Ausbruche von Gewittern ein Herabgehen des Potentialgefälles auf Null beobachtet.

6. In den Gewitterwolken wechselt die Luftelektricität das Vorzeichen nach voraufgegangener Blitzentladung.

7. Elmsfeuer charakterisiren sich als constant auftretende Begleiterscheinungen der Gewitter. Negatives Elmsfeuer war nicht seltener als positives.

8. Es wurde bestätigt, dass auf bläulichen Blitz negatives, auf röthlichen positives Elmsfeuer auftritt. (Zweckmässiger würde es wohl sein, mit jedem Blitze nicht das ihm folgende, sondern das voraufgehende Elmsfeuer zusammenzustellen.)

Zerstreuung der negativen Elektricität durch das Sonnen- und Tageslicht. Met. ZS. 7, 79†.

Bericht über die betreffende Abhandlung von ELSTER und GEITEL siehe diese Ber. 45 [3], 484.

S. A. ANDRÉE. Die Beobachtungen der Luftelektricität an der schwedischen Polarstation zu Cap Thordsen, Spitzbergen, 1882/83. Observ. faites au Cap Thordsen 2, 2. Électricité atmosph. Avec 5 planches. 4°. 53 S. Stockholm 1887. Ref. von J. HANN: Met. ZS. 7, 29—32†.

Trotz der erheblichen, damit verbundenen Schwierigkeiten ist es der Expedition gelungen, vom November 1882 bis August 1883 eine fast lückenlose Reihe von stündlichen Beobachtungen der Luftelektricität zu machen. Als Elektrometer wurde das THOMSON-MASCART'sche benutzt. Der Wassercollector lag 3,3 m über dem Boden.

Fast ohne Ausnahme war die Luftelektricität positiv, nur 1,7 Proc. der Beobachtungen ergab negative. In $^9/_{10}$ dieser letzteren Fälle fiel Regen. Als mittlerer Werth des Potentiales wurden 12 Volt gefunden. Die Monatsmittel schwanken zwischen 0,8 (December) und 23,3 (April).

Die tägliche Periode für störungsfreie Tage, d. h. solche Tage, an denen der doppelte Werth des Monatsmittels nicht überschritten wurde, zeigt ein schwaches Maximum um 8^a und ein zweites, etwas stärkeres um 8^p. Die Extreme sind 8,4 und 10,7. Mit Einschluss der Störungstage ist der Mittelwerth Januar-April 16,0 Volt, Mai-August 10,71. Die Mittel der Extreme sind im Winter 14,2 und 18,9, im Sommer 8,0 und 13,4. Das absolute Maximum im Jahre betrug + 330 und — 385 Volt.

Der Quotient der täglichen Amplitude durch das Jahresmittel ist in Spitzbergen 0,21, in Kew 0,45, in Lissabon 0,75. Dagegen ist der entsprechende Quotient der jährlichen Amplitude resp. 2,04, 1,22, 1,40, woraus geschlossen wird, dass die tägliche Variation mit der Breite abnimmt, die jährliche dagegen zunimmt.

Die positiven Störungen zeigen ungefähre Uebereinstimmung mit dem täglichen Gange. Die negativen Störungen treten bei bewölktem Himmel und Niederschlägen (Regen oder Schnee) ein.

Hohe Spannungen, die sogar Funken aus den Collectoren ziehen liessen, traten bei anhaltend heiterem Himmel ein, so dass von

einer Elektricitätsbildung durch Condensation im Sinne Palmieri's keine Rede sein konnte.

Sehr merkwürdig ist die Beobachtung, dass die Entwickelung von Nordlichtern mit einer starken, oft rapiden Verminderung und Vernichtung der Luftelektricität verbunden ist.

Dubinsky. Luftelektricität. Wild's Ann. 1889, XXXV.

Mittheilung, dass am Observatorium regelmässige Beobachtungen der atmosphärischen Elektricität nach der Mascart-Thomsen'schen Methode angestellt werden.

W. F. Magie. Beobachtungen über atmosphärische Elektricität auf dem Meere. Princeton College Bulletin 1889, Nr. 4. Met. ZS. 7, 80†.

Verf. beobachtete mit einem Thomson'schen Elektrometer und einer Flamme als Collector. Die Potentialfläche der Erde hüllte das Grosssegel ein, so dass die Messungen hiervon beeinflusst wurden. Eine Abnahme des Potentialgefälles mit zunehmender Feuchtigkeit konnte nicht constatirt werden.

Täglicher Gang der atmosphärischen Elektricität in Perpignan. Bull. Météorol. du Dép. des Pyrenées-Orientales 1888. Met. ZS. 7, 319†.

Die stündlich gemachten Beobachtungen geben ein Morgenmaximum im Winter um 9 Uhr, im Sommer um 7 Uhr, und ein Abendmaximum im Winter um 7 Uhr, im Sommer um 9 Uhr.

L. Palmieri. Ueber die Erdströme. La Lum. électr. 38, 51. Naturw. Rundsch. 5, 604†.

Von Resina aus war eine 8 km lange Linie nach dem Observatorium auf dem Vesuv gelegt, einerseits in einen Brunnen, andererseits an den Blitzableiter geführt. Es war ein empfindliches Galvanometer eingeschaltet, dessen Nadel in der ersten Zeit der Beobachtung die Pole mehrmals wechselte. Die Stromrichtung war stets von unten nach oben. Es war im Sommer etwas stärker als im Winter, und nach Regenfällen nahm seine Intensität ab. Allgemeine Gesetze haben sich noch nicht herleiten lassen. (Dazu ist auch erforderlich, zunächst die gleichzeitig in den Leitungsdraht eintretenden atmosphärischen Ströme von den eigentlichen Erdströmen zu trennen.)

G. J. Symons. The Brontometer. Nat. 42, 324—326†. Lum. électr. 37, 297.

Die gewöhnlich angewandten registrirenden Barometer rücken pro Stunde um $^1/_2$ Zoll vor. Diese Geschwindigkeit ist viel zu klein, um die ganze Eigenart der Luftdruckänderungen bei ausbrechendem Gewitter darstellen zu können. Verf. beschreibt nun ein von Richard verfertigtes Instrument, welches einen 12″ breiten endlosen Papierstreifen mit der Geschwindigkeit von 1,2″ pro Minute fortzieht. Sieben Richard'sche Federn markiren auf demselben 1) die Zeit mit Minutenanzeichnung, 2) die Windgeschwindigkeit, 3) die Intensität des Regens, 4) den Zeitpunkt des Blitzes, 5) den des Donners, 6) die Zeit des Hagels, 7) den Luftdruck. Die Registrirungen ad 1) und 2) werden durch ein Uhrwerk und ein aus Aluminium gefertigtes Anemometer bewirkt; diejenigen ad 3) bis 6) werden durch die Hand gemacht. Die Luftdruckaufzeichnung giebt auf 1″ Quecksilber 30″ Ausschlag der Feder, so dass hierdurch nicht bloss die kleinsten Aenderungen (Schliessen irgend einer Thür im Hause), sondern auch der zeitliche Verlauf bis zu einer Secunde herunter verfolgt werden kann.

F. Horn und C. Tillmann. Beobachtungen über Gewitter in Bayern, Württemberg und Baden während des Jahres 1889. Deutsch. met. Jahrb. Bayern 1889. Beob. d. met. Stat. im Königr. Bayern 11, XXV—XXXVIII.

Die Zahl der Beobachtungsstationen hat sich in diesem Jahre um 50 vermehrt und beträgt 351. Es liefen 10223 Gewittermeldungen ein. Der allgemeine Charakter der Gewitter war, wie auch im Vorjahre, derjenige kleinerer, nun aber sehr häufiger Gewitterzüge, während grosse Frontgewitter äusserst selten vorkamen. Auch bei den kleineren, vorzugsweise den Wärmegewittern angehörigen Zügen hat sich immer nachweisen lassen, dass sie an Wirbelerscheinungen von Theilminimis gebunden waren, so dass in dieser Beziehung der principielle Unterschied zwischen Wärme- und Wirbelgewittern nicht bestehen bleibt.

Die maximale Gewitterthätigkeit war im Juli. Der 12. Juli brachte allein 551 Karten. Bezüglich der Tagesperiode ist gegen die Resultate des Vorjahres keine wesentliche Aenderung eingetreten.

Aus einer Vergleichung der Hagelmeldungen mit den Gewittermeldungen geht hervor, dass in den Frühjahrs- und Herbstmonaten

die Gewitter viel eher von Hagel begleitet sind, als in der wärmeren Jahreszeit.

Unter den als Meteore bezeichneten Erscheinungen sind einige, welche den Kugelblitzen glichen.

C. LANG. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter in Süddeutschland während des Jahres 1889 und Zusammenfassung der in den letzten 11 Jahren gewonnenen Ergebnisse. Ibidem S. XXXIX—L.

Aus der grossen Zahl (699) der im Jahre 1889 erkennbaren Gewitterzüge ergiebt sich für die Monate April bis September eine mittlere monatliche Geschwindigkeit von resp. 35,0, 23,0, 23,9, 30,1, 31,3, 29,9, eine jährliche von 26,8 km pro Stunde.

Der Zusammenhang der Gewitter mit der Depressionsbahn IV (nach VAN BEBBER) trat deutlich hervor. Das Auftreten von zahlreicheren Ostgewittern scheint im Zusammenhange mit den in diesem Jahre häufigen Mittelmeerdepressionen zu stehen. Die Westgewitter zogen diesmal im Mittel nur wenig schneller als die Ostgewitter. Eine vorzügliche Bestätigung fand der Satz, dass „die Gewittercyklone die Hauptcyklone im Sinne des BUYS-BALLOT'schen Gesetzes umkreist".

Die Zusammenfassung der seit 1879 durchgeführten Berechnungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter ergiebt Folgendes:

Im jährlichen Mittel steigt sie, 1879 mit etwa 35 km pro Stunde beginnend, langsam bis 1884, wo das Maximum 42,5 erreicht wird, um nun bis 1889 incl. wieder continuirlich zu sinken.

Die jährliche Periode der Fortpflanzungsgeschwindigkeit hat das Maximum im December und Januar, das Minimum im Mai und Juni.

Die westlichen Gewitter ziehen im Verhältniss 37,0 zu 25,7 schneller als die Ostgewitter. Die in Windrosenform gehaltenen graphischen Darstellungen dieser Beziehungen lassen auch die säculare Periodicität erkennen.

Die Geschwindigkeit nimmt im Allgemeinen nach S zu langsam ab, dieselbe ist um so grösser, je grösser die Frontentwickelung ist.

Die Tagesperiode ist verwickelter. Sie hat ein Hauptmaximum des Nachts, das Hauptminimum am Tage, im Ganzen aber sind fünf deutliche Hebungen und Senkungen zu erkennen. Diese ver-

legen sich, wie eine besondere Figur zeigt, von 1879 an auf successive immer früher werdende Zeiten, um von 1884 an sich wieder zu verspäten. Im Mittel liegen diese Hebungen um 12 bis 1^a, 6 bis 7^a, 11^a bis 12^m, 3 bis 4^p und 8 bis 9^p.

F. Horn und C. Tillmann. Die Gewitter und Hagelschläge vom 21. September 1889. Ibidem, S. LI—LII.

Das an diesem Gewitter Bemerkenswerthe besteht darin, dass über derselben Fläche mehrere Gewitter fast zu gleicher Zeit ausbrechen, so dass die Deutung auf Gewitterzüge hingeht, welche sich mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen und sich durchkreuzen. Die beigegebenen Karten geben den Hagelzug, die Isobaren von 8^a und 2^p, die Isobronten und die Flächen gleichzeitigen Hagelfalles.

P. Schreiber. Die Gewitter- und Hagelforschungen im Jahre 1889. Jahrb. d. K. Sächs. Met. Inst. 7 [3], 77—103, 1889.

Die Einrichtung der Gewitter- und Hagelforschung war im Jahre 1889 dieselbe wie früher. 123 Stationen sandten 3302 Berichte von 2450 Gewittertagen. Das Maximum der Meldungen fiel auf den Mai. In der täglichen Periode bleibt das Maximum der Gewitterthätigkeit um 3 bis 4^p bestehen, ebenso das kleinere Morgenmaximum 5 bis 6^a.

Kohlrausch. Die Gewitter von Lüneburg in der Zeit von 1778 bis 1889. Jahresber. d. naturw. Ver. zu Lüneburg 11, 69. Naturw. Rundsch. 5, 336 †.

Auf Grund der meteorologischen Beobachtungen von Ebeling (1778 bis 1812), von H. D. Denike (1813 bis 1845) und von Dr. Denike (1854 bis 1888), sowie seiner eigenen von 1853 bis 1889 hat Verfasser eine Gewitterstatistik über einen Zeitraum von 112 Jahren aufgemacht. Die Zahlen zeigen grosse Unregelmässigkeiten, so schwankt die jährliche Zahl der Gewittertage zwischen 5 und 34, im Mittel ist sie 16,4. In der ersten Periode, 1778 bis 1812, fällt ein Blitzschlag auf je drei Jahre, in der zweiten ein Blitzschlag auf nur je zwei Jahre.

EMIL BERG. Die Gewitter Russlands im Jahre 1886. Rep. f. Met. 13, Nr. 5 †. Himmel u. Erde 2, 494. Met. ZS. 7, Littber. 54—55 (Ref. v. W. J. VAN BEBBER) †.

Die Gewittermeldungen haben 1886 von 549 Orten die Zahl 9544 erreicht. Die Verbreitung der Stationen im europäischen Russland ist 1,3 auf 10 000 qkm gegen 28,7 in Bayern, 66,2 in Frankreich. Tabellarisch zusammengestellt ist die Anzahl der Gewittertage pro Ort nach neun Zonen geordnet. Die Kaukasuszone hat mit 19,9 jährlichen Gewittern die grösste, die nördliche Zone mit 11,6 jährlichen Gewittern pro Ort die kleinste Zahl. Die absolute Zahl von Gewittertagen ist nach denselben Zonen berechnet. Hier fällt das Maximum auf die südliche Zone mit 243 Tagen, das Minimum mit 97 Tagen auf die nördliche Zone. Die Verbreitung der Gewitter in den einzelnen Zonen nach Procenten der Zonenfläche ergiebt im jährlichen Mittel die grössten Werthe 16,4 und 14,6 für die Kaukasuszone und die „südliche centrale“ Zone, während die südliche Zone in dieser Beziehung ein Minimum von 10,4 Proc. aufweist. Es steigen diese Verbreitungszahlen in den Sommermonaten rapide an. Sie haben in den vier nördlichen Zonen (nördliche, baltische, nördlich-centrale und östliche) das Maximum im Juli, in den fünf südlichen Zonen das Maximum im Juni. Durch Reduction der Zonenflächen auf gleiche Einheit ergiebt sich die absolute Verbreitung in Procenten der reducirten Zonenflächen. Hiernach sind in der östlichen, nördlichen, südlich-centralen und südöstlichen Zone die Gewitter räumlich am ausgedehntesten. Die Aenderung der Zugrichtung der Gewitter im Laufe des Jahres ist für alle Zonen ungefähr die gleiche. Hagel tritt überall im Frühjahre häufiger auf als im Sommer. Das Tagesmaximum war 1886 überall um eine Stunde verfrüht (zwischen 3^p und 4^p). Aus dem allgemeinen Ueberblick möge noch hervorgehoben werden, dass die Gewitter vornehmlich mit solchen Cyklonen im Zusammenhange stehen, welche neben erhöhter Temperatur einen besonders starken Feuchtigkeitsgrad besitzen.

A. SCHÖNROCK. Specielle Untersuchung der Gewitter in Russland im Jahre 1888. Rep. f. Met. 13, Nr. 11, 1—18. Naturw. Rundsch. 6, 143. Met. ZS. 8, Littber. 39—40.

Vorbehaltlich einer allgemeinen Darstellung der Gewitterthätigkeit im Jahre 1888 werden in dieser Arbeit die an die Fort-

pflanzungsgeschwindigkeit der Gewitterzüge sich anknüpfenden Fragen discutirt. Es konnten 197 einzelne Gewitterzüge einer kritischen Bearbeitung unterzogen werden. Die Resultate sind:

Die wahre, d. h. die mit Berücksichtigung der Gesammtdauer berechnete mittlere Geschwindigkeit betrug 45,63 km pro Stunde und schwankte zwischen 20 und 81 km. Sie war in der wärmeren Jahreszeit geringer als in der kalten. In den frühen Morgenstunden ist sie am kleinsten und hat ein Maximum zwischen 9^p und 10^p. Für die Züge aus SW, W und NW ist sie grösser, als für die Züge aus anderen Richtungen. In der Länge von 30 bis 35° hat sie ein Maximum, nach SW und NE findet Abnahme statt.

Sowohl die Frequenz der Gewitterzüge als die Gewitterhäufigkeit (einschliesslich der Einzelgewitter) hat ihr Maximum von 5^p bis 6^p; erstere zeigt noch deutlicher ausgesprochene Morgenmaxima um 4^a und 9^a.

In der kühleren Jahreszeit beginnen die Gewitterzüge von 3^p bis 4^p und dauern kürzere Zeit. In den wärmeren Monaten rückt der Anfang bis auf etwa 9^a bis 10^a vor. Im Durchschnitt entstehen die meisten Züge zwischen 12^a bis 1^p und ein zweites derartiges Maximum liegt zwischen 9^a bis 10^a.

Das von den Gewitterzügen am meisten frequentirte Gebiet liegt innerhalb eines Streifens, der sich von der Linie Nikolajew-Kischinew bis Kostroma hinzieht. Die Maxima für Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Frequenz decken sich ungefähr.

Die Hauptzugstrasse der Gewitter, wie sie in der beigegebenen Karte dargestellt wird, umgiebt bogenförmig die westlichen und baltischen Zonen und scheint an keine topographischen Eigenthümlichkeiten gebunden zu sein, so dass eine Veränderung in anderen Jahren sehr wohl möglich ist.

A. F. Sundell. Åskvädren i Finland 1889. Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk. Helsingfors 1890.

Die Finnische Wissenschaftsgesellschaft hat aus dem Jahre 1889 von 295 Gewitterbeobachtern 2555 Einzelmeldungen erhalten. Am gewitterreichsten war der Juli (797 Meldungen), wie in den zwei vorhergehenden Jahren. An den 101 Gewittertagen konnte man dieses Jahr nicht wie in den vorigen Jahren eine bestimmte Tageszeit als die gewitterreichste bezeichnen. Im Durchschnitt giebt es ein Maximum um 2 bis 3 Uhr Nachmittags (früher 1 bis 2 Uhr

Nachmittags), aber für verschiedene Monate und für verschiedene Orte bekommt man andere, meistens zwei Maximalzeiten. Ein Minimum der Gewitterfälle konnte man jedenfalls von 4 bis 5 Uhr Morgens constatiren. Am häufigsten haben die Gewitter im S (früher in SW), am seltensten in NE angefangen. Es sind noch gemeldet: 99 Fälle von Kornblitz und Blitz ohne Donner, 190 Hagelfälle mit Gewitter, 20 Hagelfälle ohne Gewitter an Gewittertagen, 74 Fälle vom Einschlagen des Blitzes, 5 Kugelblitze, 4 Meteore und 2 Wettersäulen. Am 4. December ist in Walkjärvi ein Barometerstand von 792,5 mm (Aneroid?) beobachtet. Viele Tabellen und Zusammenstellungen sind noch beigefügt.

Dr. *G. Melander* in Helsingfors.

SUNDELL. Åskvädren i Finland 1890. Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk.

Die Finnische Wissenschaftsgesellschaft hat von 216 zum grössten Theile freiwilligen Beobachtern 1682 Einzelmeldungen bekommen. Ausser 1617 Fällen von Gewittern sind 74 Fälle von Kornblitz und Blitz ohne Donner, 17 Hagelfälle, 1 Schneefall und 5 Regenfälle ohne Gewitter an Gewittertagen, sowie 1 Wolkenzug und 4 Meteore u. s. w. an anderen Tagen gemeldet. Der Tageszeit nach kann man wenigstens im Juli zwei Maxima der Häufigkeit der Gewitterfälle bestätigen. Die meisten Gewitter fingen in SW an, am seltensten in NE. 28 Fälle von Einschlagen des Blitzes sind gemeldet. In Oestersundom (Björkudden) hat man vom 29. April bis zum 24. Mai Abends Nordlicht gesehen.

Dr. *G. Melander* in Helsingfors.

HEGYFOKY. A zivatarokról. 8°. 71 S. Herausgeg. im Auftrage d. III. (math.-naturw.) Classe d. Ungar. Akad. d. Wiss. 71 S. 8°. Budapest 1889. Met. ZS. 7, Littber. 49—52†. Ref. v. Verf.

Die in den Jahren 1882 bis 1886 in der ungarischen Tiefebene zu Kunszentmárton angestellten meteorologischen Beobachtungen ergaben, dass 16,4 Proc. aller Sommertage (April bis Sept.) Gewittertage sind. Vorwiegend fanden die Gewitter bei unternormalem Luftdruck statt, ihre Wahrscheinlichkeit wächst mit abnehmendem Druck. Hohe Temperatur und hoher Dunstdruck sind die regelmässigen Begleiter. Die relative Feuchtigkeit unterliegt grossen Schwankungen. Der Wind flaut an Gewittertagen um die Mittagszeit ab. Er dreht von SE über S nach SW und

NW. Niederschläge sind an Gewittertagen sehr stark, so dass die Hälfte des ganzen Niederschlages vom Sommer auf Gewittertage kommt. Das Tagesmaximum trifft auf die Stunden 2^p bis 5^p, das Minimum auf 2^a bis 5^a.

Im August-September scheinen mehr Wärme- als Wirbelgewitter geherrscht zu haben. Der Gewitterzug (Max. SW) fiel 27 mal zusammen mit dem Zuge der unteren und oberen Wolken, 12 mal nur mit dem Zuge der unteren, 2 mal mit dem Zuge der oberen Wolken.

In Bezug auf die Entstehung der Gewitter schliesst Verf. sich der SOHNCKE'schen Theorie an. Er beobachtete unter 51 Gewittern nur drei Fälle, in denen keine Cirri vorhanden waren.

LANCASTER. Häufigkeit der Gewitter zu Brüssel seit 1833. Met. ZS. 7, 40†.

Die zehnjährigen Mittel der Gewitterhäufigkeit in Brüssel sind von 1833 an: 11,1, 16,0, 17,7, 18,4, 21,3. Nach fünfjährigen Mitteln zusammengestellt fällt ein Maximum auf 1875 bis 1880.

R. H. SCOTT. Thunderstorms. Longman's Mag. for June. Nature 42, 160†.

Die Gewitter in England lassen sich in Wirbel- und Wärmegewitter trennen. Erstere herrschen im Herbst und Winter, letztere im Frühling vor. Die Häufigkeit nimmt nach Norden zu ab und die Heftigkeit scheint durch grössere Feuchtigkeit gemässigt zu werden. Hagel fällt in Huntingdonshire und Umgegend stärker als im übrigen England.

K. PROHASKA. Gewitter im Januar 1890 in Oesterreich. Met. ZS. 7, 198—199†.

Die Station Gmunden verzeichnete in der zweiten Hälfte des Januar vier zum Theil blitzreiche Gewitter. Das Gewitter vom 20. Januar entwickelte sich mit ungewöhnlich langer, aus Deutschland nach Böhmen und Oesterreich sich erstreckender Front, von W nach E fortrückend. In Nordsteiermark konnte die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bestimmt werden und gab den bisher noch nicht beobachteten Betrag von 75 km pro Stunde.

G. GREEN. Aussergewöhnlich heftiges Gewitter an der Südostküste von Afrika. Ann. d. Hydr. 18, 23—24.

Das durch seine Heftigkeit und lange Dauer ausgezeichnete Gewitter (vom Dunkelwerden bis gegen Morgen) kam von W, während der Wind SE war. Vor dem Ausbruche dieses Gewitters hatten die über der Gewitterwolke stehenden cirri eine graugelbliche, lehmähnliche Färbung.

SHELFORD BIDWELL. Lightning and the Electric Spark. Nature 42, 151—154 †.

Dieser, am 10. Februar 1890 gehaltene Vortrag (London Institution) giebt eine allgemeine Uebersicht über die Gewitterelektricität und geht insbesondere auf die in den letzten Jahren zahlreich gesammelten Blitzphotographien ein. Das bandförmige Aussehen einiger bei bewegter Camera aufgenommener Blitze wird durch ein den eigentlichen Blitzschlag überdauerndes Phosphorescenzlicht erklärt. Die mehrfach gefundenen dunklen Blitze sollen durch nachträgliche Lichtwirkung auf die photographische Platte entstanden sein, wie dies durch Versuche von CLAYDEN mit Maschinenfunken bestätigt wird. Schliesslich wird auf die LODGE'schen Anschauungen über Blitzableiter eingegangen.

SHELFORD BIDWELL. Ueber die Färbung elektrisirter Dampfstrahlen und die Farbe der Gewitterwolken. Met. ZS. 7, 157 †. Nature 42, 151.

In der Sitzung der Physical Society vom 6. December 1889 berichtete Verf., dass die weisse Farbe des Dampfstrahles durch Elektrisirung in die bräunliche übergehe. Die dieser Erscheinung zu Grunde liegende stärkere Absorption von brechbarerem Lichte würde sich erklären durch Verdichtung und Vergrösserung der Tröpfchen in Folge der elektrischen Einwirkung. In Analogie hiermit steht das bekannte Experiment, einen breit ausspritzenden Wasserstrahl durch Annäherung eines elektrisirten Körpers „cohärenter" zu machen. Glimmendes Papier und leuchtende Flammen wirken namentlich durch ihren Staub ebenso, welcher die Condensation befördert. Eine Beimischung von Milch oder Seife hindert die elektrische Wirkung. Die dunkelgelbe Farbe der Gewitterwolken wird durch diese Experimente zu erklären gesucht.

E. STUART BRUCE. Die Optik der Blitze. Nature 42, 197—198. Beibl. 14, 841.

Die Zickzackform der Blitze kann dadurch zu Stande kommen, dass ein Blitz an den Grenzflächen einer Wolke entlang fährt. Es wird auch auf die Möglichkeit hingewiesen, dass durchbrochene Stellen einer vorgelagerten Wolke durch dahinterliegende Flächenblitze erleuchtet werden können und einen als „Projectionsblitz" bezeichneten Anblick gewähren, den das Auge auf die vordere Wolke verlegt.

W. E. WOODS. Lightning Spectra. Sid. Mess. Juni 1890. Nature 42, 236†, 377—378.

Die Beobachtungen wurden mit einem BROWNING'schen Spectroskop gemacht und die Lage der hellen Linien schätzungsweise festgestellt. Es konnten 25 Linien angegeben werden, darunter zwei mässig helle Linien im Violett, eine sehr helle Linie im Blau mit der gewöhnlichen *F*-Linie zusammenfallend, eine brillante Linie im Grün (Nordlichtlinie), eine solche im Gelbgrün, eine Doppellinie im Gelb, zwei Linien im Roth, auf deren Seite Absorptionsbanden erkennbar waren.

F. VON LEPEL. Verzweigte Blitzstrahlen und ihre Nachahmung im Kleinen. Met. ZS. 7, 223—224†.

Lässt man über Gold- und Silberpapier starke Funken schlagen, so treten zunächst leuchtende Querstreifen auf, nach wiederholten Ueberschlägen bilden sich, vermuthlich durch Umformung und Zusammenschmelzung des Metallbeleges, Längsbahnen der Entladung aus, die vielfach verzweigt sind. Solche Bahnen lassen sich fixiren, wie eine photographische Abbildung zeigt, wenn man den formirten Streifen berusst und nun noch einen Funken überschlagen lässt. Das Bild gleicht dann völlig einem verzweigten Blitze. Verf. meint, dass auch in der Atmosphäre durch Bildung von N_2O_3 und N_2O_5, welche die Leitungsfähigkeit der Wolken vermehren, von voraufgehenden Blitzen die Entladungsbahn der folgenden vorbereitet werde.

F. VON LEPEL. Ueber wandernde Funken. Met. ZS. 7, 297—301†.

Während eine Nachahmung der räthselhaften Kugelblitze bisher nur durch die PLANTÉ'schen Versuche mit Accumulatoren-

batterien ermöglicht war, ist es dem Verf. gelungen, auch mit Hülfe einer Influenzmaschine Erscheinungen zu beobachten und willkürlich hervorzubringen, welche die Merkmale der Kugelblitze haben. Stellt man die spitzen Elektroden einer Maschine auf beide Seiten eines Glimmerblättchens im seitlichen Abstande von einigen Centimetern, so entstehen bläulichroth leuchtende Punkte von 0,5 bis 1 mm Durchmesser. Dieselben wandern hin und her, bald schneller, bald langsamer; bisweilen bleiben sie stehen und eilen dann nach einiger Zeit wieder fort. Auch auf Hartgummi, Glasplatten, Holz und paraffinirtem Papier ist die Erscheinung zu beobachten. Belegt man die Ränder zweier nahe gegenübergestellter Glasplatten mit Papier und begiesst dieses stark mit Wasser, so reissen sich von der negativ geladenen Platte kleine Tröpfchen los und wandern durch eine 2 cm breite Luftschicht als bläulichrothe Kugeln langsam und zischend zur positiven Platte hinüber. Weitere Modificationen dieser eigenartigen Versuche mögen im Originale nachgesehen werden. Von Wichtigkeit ist es, dass man Kugelblitze mit so einfachen Mitteln nachahmen kann. Eine Erklärung über die eigentliche Natur derselben fehlt noch.

Friedrich Roth. Beobachtungen an Farbenkreiseln, die vom Blitz erhellt wurden. Met. ZS. 7, 463—466†. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 4, 199—200, 1891.

Mit einer rotirenden Pappscheibe, die durch Kurbeldrehung auf 10 bis 11 Umdrehungen pro Secunde gebracht wurde, und aus abwechselnd weissen und schwarzen Sectoren bezw. einfarbigen Spiralen bestand, beobachtete Verf. wiederholt die Blitzentladungen. Die Mannigfaltigkeit in den wahrgenommenen Bildern der Scheibe war eine überraschende, bald schien die Scheibe völlig still zu stehen, bald zeigte sie eine springende, vorwärts oder rückwärts gerichtete Bewegung, oftmals erschienen die Sectoren mit veränderter Breite und in zahlreichen Abstufungen von Weiss durch Grau und Schwarz; mitunter auch bot die Scheibe ein ebenso gleichmässiges Grau, wie wenn sie in continuirlichem Lichte beobachtet wurde.

Bei anderen an dieser Stelle mitgetheilten Versuchen mit Influenzmaschinen wurden ähnliche kugelblitzartige Gebilde wahrgenommen, wie sie von v. Lepel (s. oben) beschrieben sind. Die Anordnung war hier so, dass eine auf beiden Seiten mit Stanniol

belegte Glasscheibe auf den Tisch gelegt wurde. Die obere Seite mit der kleineren Belegung war paraffinirt und mit Wassertröpfchen besprengt. Wurden die beiden Belegungen mit der Maschine verbunden, so traten wandernde Lichtpunkte auf der benetzten Scheibe auf. Einen bei Modification dieses Versuches auftretenden Lichtschein an der Glastafel glaubt Verfasser als Nachahmung des Flächenblitzes deuten zu sollen.

E. Reimann. Kreiselbeobachtung bei Beleuchtung durch Blitze. Met. ZS. 7, 466†.

Der Kreisel trug eine weisse Scheibe mit einem schwarzen Radius. Bei keinem der vielen Blitze in der Nacht vom 8. auf den 9. August konnte eine Spur des schwarzen Streifens gesehen werden. Die Scheibe sah stets gleichmässig weiss aus. Dasselbe war am 11. Aug. mit einer Ausnahme der Fall. Unmittelbar nach einem hellen Blitze, der die Scheibe weiss erscheinen liess, leuchtete sie noch einmal auf und nun trat der Radius hervor.

R. A. Gregory. Electrical Storms on Pike's Peak. Nat. 42, 595—596†. Naturw. Wochenschr. 5, 499.

Aus den in den Annalen des Astronomischen Observatoriums des Harvard College 22 niedergelegten Beobachtungen vom Pike's Peak werden die interessantesten Fälle von Elmsfeuer wiedergegeben. Diese Berichte übertreffen Alles, was über elektrische Erscheinungen auf Bergen sonst beobachtet wurde, ganz bedeutend bezüglich der Intensität der Erscheinungen.

H. Haltermann. Ueber St. Elmsfeuer auf See. Met. ZS. 7, 73—75†. Naturw. Rundsch. 5, 203.

Aus den der Seewarte eingeschickten Schiffsjournalen der Jahre 1884 und 1885, welche eine Beobachtungszeit von 800 Monaten repräsentiren, wurden vom Verf. 156 Fälle von Elmsfeuer ausgezogen nebst den Notizen über meteorologische Begleiterscheinungen. Für nördliche Breite entfielen 26, für südliche nur 15 Fälle auf je 100 Monate. Die grössere Häufigkeit winterlicher Stürme in den nördlichen Breiten wird im Wesentlichen dies Uebergewicht erklären. Vorzugsweise treten die Elmsfeuer dort auf, wo cyklonische Gewitter stattfinden, so dass im nördlichen

Atlantik 49 Elmsfeuer auf die Monate November bis April und nur 14 in die Zeit der Sommergewitter fallen. Während die Passatregionen wenig Fälle von Elmsfeuer haben, ist der westliche Theil des Südatlantik reich an diesen. Durchweg sind Blitz und Donner Begleiterscheinungen, die im Ganzen nur 27 mal fehlen. Noch regelmässiger sind gleichzeitige Niederschläge vorhanden, wovon nur sechs, sogar zweifelhafte Ausnahmen vermerkt sind. Das Fehlen von Blitz und Donner tritt vorzugsweise bei Schneefall ein. Denn unter 14 Elmsfeuern mit Schneefall wurde nur zweimal Blitz und Donner notirt. (Es ist dies ein sehr eclatanter Beleg für die starke absaugende Wirkung der Schneekrystalle.) Die Beobachtungen des Windes vor und nach dem Elmsfeuer zeigen, dass sich letztere vorwiegend auf der vorderen Seite der Depressionen ereignen. Dies wird auch durch die meist eintretende Luftdruckabnahme bestätigt.

Im Allgemeinen wird die Vorbedingung für das Elmsfeuer dieselbe sein, wie für das Gewitter. Zum Zustandekommen des ersteren gehört alsdann Niederschlag und besonders wirksam ist Schneefall.

SAUTER. Ueber Kugelblitze. I. Theil: Theorie der Kugelblitze. Progr. d. Realgymn. Ulm 1890, 1—16†.

— — Dasselbe. II. Theil: Beispiele von Kugelblitzen. Progr. d. Realgymn. Ulm 1892, 1—37†. Prometh. 5, 481, 505, 513, 529.

Nach einer anschaulichen Schilderung der Eigenart der Kugelblitze, wie sie sich aus zahlreichen Berichten ergiebt, werden die Einwände gegen die Existenz der Kugelblitze überhaupt widerlegt. Hieran schliesst sich eine Uebersicht der zur Erklärung der Kugelblitze aufgestellten Theorien von ARAGO, DU MONCEL, DE TESSAN, MOIGNO, HILDEBRANDSSON, Graf PFEIL und SUCHSLAND. Wichtiger als diese zum Theil phantastischen Theorien erscheinen dem Verf. mit Recht die von PLANTÉ angestellten Versuche mit hochgespannten Starkstromentladungen und die hierauf begründete Erklärung. Der von L. WEBER gegebenen Kritik der PLANTÉ'schen Versuche schliesst Verf. sich an.

In dem zweiten Theile findet sich die bisher umfassendste Sammlung von 213 Berichten über Kugelblitze. Dieselbe erhält noch besonderen Werth durch folgende Classification derselben. Zunächst werden 69 Berichte von meist harmlos ohne Explosion verlaufenen Kugelblitzen, chronologisch geordnet, gegeben. Dann folgen 41 Berichte mit Explosion, 17 Berichte, in denen rothe

und bläuliche Farbe beobachtet war, 10 Berichte über gleichzeitige Wahrnehmung von Zischen und Brausen. In weiteren 4 Berichten ist die lebhaft drehende Bewegung, in 6 anderen eine auf- und abgehende beobachtet. Es folgen 9 Berichte, in denen der Kugelblitz in den Wolken erschien, 13 Berichte mit gleichzeitiger Tödtung oder Verletzung von Personen, 10 Berichte von Kugelblitzen auf hoher See und 34 Berichte über Rosenkranz- oder Perlenblitze.

H. Faye. Sur les boules de feu ou globes électriques du tornado de Saint-Claude, d'après le Rapport de M. Cadenat.

— — Bemerkung von M. Mascart und von S. M. Dom Pedro d'Alcantara. C. R. 111, 492—496†.

In Veranlassung eines Berichtes von Cadenat, Professor der Physik am Collège von St. Claude, über eine am 19. August daselbst beobachtete mit Kugelblitzen verbundene Trombe bemerkt Verf., dass bei den amerikanischen Tornados Kugelblitze niemals beobachtet seien. Die Existenz dieser Blitzart ist ihm nicht zweifelhaft; er hat in seinem Hause vor Jahren einen Kugelblitz constatirt und auch später versucht, die merkwürdigen Eigenschaften der Kugelblitze durch Wirbelbewegungen in der Atmosphäre zu erklären. An dem Cadenat'schen Berichte ist nun besonders merkwürdig, dass in Begleitung derselben Trombe an vielen Orten Kugelblitze von glaubwürdigen Personen beschrieben werden. Die Zerstörungen bestanden in verbogenen Schlössern, runden Löchern von 8 cm Durchmesser in Glasfenstern von 1 cm Dicke mit rund geschmolzenen Rändern und concentrischen, wellenförmigen Schmelzringen. Ferner wurde eine Zerfaserung von baumwollenen Vorhängen und eine Farbenzerstörung derselben beobachtet, die, zusammengehalten mit dem schwefligen Geruch, auf Ozon und dessen Bleichkraft schliessen lässt. Die Trombe zog von den Ufern des Lac des Rousses nach dem Lac de Joux und endete im Canton Waadt.

Zu dem Berichte bemerkt Mascart, dass man gut thue, den Erzählungen von Kugelblitzen mit einiger Reserve gegenüberzutreten, wegen leicht möglicher subjectiver Täuschungen.

S. M. Dom Pedro d'Alcantara bestätigt dagegen, selber in Brasilien einen Kugelblitz beobachtet zu haben.

E. CABALLERO. Kugelblitz in Pontevedra. Gaceta Official von Madrid. Electr. Rev. 1889, 717. Met. ZS. **7**, 158†. Elektrot. ZS. **11**, 66. Nature **41**, 303. Rev. scient. **46**, 286. Rev. intern. de l'électr. **6**, 202. La Nature **18**, 167.

Ein Feuerball von der Grösse einer Orange fiel bei klarem Wetter auf die elektrischen Leitungsdrähte und wanderte an diesen entlang zur Centrale, wo er unter Schmelzung der Umschalter an der Dynamomaschine zersprang.

TOLVER PRESTON. The Lightning discharge. Phil. Mag. **31**, 443—445†.

Es wird die gewiss beachtenswerthe Idee ausgesprochen, zur Erklärung der merkwürdigen mechanischen Wirkungen der Blitzschläge, insbesondere der häufig beobachteten Zersplitterungen und feinsten Zerfaserungen an Bäumen die Möglichkeit von Aetherresonanzen heranzuziehen, welche als stehende Wellen radial zur Blitzbahn durch die fortschreitenden Wellen der letzteren ausgelöst werden. Die Blitzbahn selber würde als eine Art Knotenlinie erscheinen, längs welcher in ungeheuer schnellem Tempo Verdichtungen und Verdünnungen des Aethers eintreten. Bei einem auf viele Tons pro Quadratzoll angenommenen Druck des Aethers würden dann die stärksten mechanischen Zerstörungen erklärlich werden.

Die Elektricitätsmenge eines Blitzes. Elektrot. ZS. **11**, 333†.

Die von W. KOHLRAUSCH (s. diese Ber. **44** [3], 542) berechnete ungefähre Grösse der bei einem Blitze sich entladenden Elektricitätsmenge war 52 bis 270 Coulomb. PALAZ (La Lum. électr. **30**, 9) geht davon aus, dass die in einem Cubikkilometer Luft kurz vor der Entladung angesammelte Arbeitsmenge etwa $49 . 18^{8}$ kgm betrage. Bei einer Blitzlänge von 1 km würde die Spannung $3 . 10^{9}$ Volt betragen, falls man für jedes Millimeter 3000 Volt rechnet. Daraus ergiebt sich dann als Elektricitätsmenge 28 Coulomb, der Grössenordnung nach also nicht sehr abweichend von der KOHLRAUSCH'schen Schätzung.

L. L. TROUVELOT. Identité de structure entre les éclairs et les décharges des machines d'induction. C. R. **111**, 483—485†. Rev. Int. **11**, 308, Nr. 116. Rev. scient. **46**, 473—511. Naturw. Rundsch. **5**, 672. Beibl. **15**, 135—136. Lum. électr. **38**, 98. La Nature **18**, 287.

Am 8. Mai wurde beobachtet, dass von zwei um etwa 90° entfernten Stellen des Himmels gleichzeitig zwei stark verästelte Blitze ausschossen, welche bis auf etwa 10° einander mit ihren Verästelungen sich näherten. Hiervon hatte der eine wellenförmige Gestalt und glich durchaus dem positiven Inductionsfunken, während der andere zickzackförmig war und dem negativen Funken glich.

A. Trécul. Note sur des éclairs allant à la rencontre l'un de l'autre. C. R. **111**, 553—555†. Rev. Int. **11**, 389.

Eine ähnliche Erscheinung, wie sie vorstehend von Trouvelot berichtet wird, beschrieb Verf. schon vor längerer Zeit. Nur war hier die Distanz der beiden Ausgangspunkte, von welchen aus die Entladungen auf einander zu stürzen schienen, eine kleinere. Sie lagen nämlich in der Distanz zweier Blitzableiterspitzen, welche vor der Erscheinung mit leuchtenden Wolken umgeben zu sein schienen.

Everett. Blitzschlag in einen Baum. Naturw. Rundsch. **5**, 400†.

Aus einer Reihe altenglischer Pappeln wurde die eine 40' über dem Boden getroffen, vollständig entrindet und zu einem Theile in kleinste Fasern zersplittert. Die Trümmer sind bis 126 Yard weggeschleudert; die Fenster eines 100 Yard entfernten Hauses wurden in Atome zertrümmert.

P. Magnus. Blitzschläge in Bäume. Naturw. Rundsch. **5**, 491—492.

In den Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg theilt Verf. einige interessante Blitzschläge in Bäume (Ulme, Weide, Erle, Lärche) mit, sowie einen von W. von Schulenburg beobachteten Schlag in eine Tanne.

Schmidt. Die Einwirkung des Blitzschlages auf verschiedene Baumarten. ZS. f. Naturw. (5) **63**, 313—316†, Halle 1890.

Sowohl die Blitzgefahr der einzelnen Baumarten als auch die Arten der Verletzung durch Blitz werden auf die verschiedene Leitungsfähigkeit und diese wiederum auf den Wassergehalt zurückgeführt. Die Absprengungen der Rinde werden durch plötzliche Dampfbildung erklärt.

Blitzschlag. Elektrot. ZS. 11, 266†.

Am 8. April schlug ein Blitz in die Kathedrale von Löwen, wobei ein Dachstück von 400 kg 20 m weit und Steine von 200 bis 3000 kg bis zu einem Umkreise von 60 m fortgeschleudert wurden.

Blitzschlag. Elektrot. ZS. 11, 455†.

Ein wie es scheint doppelstrahliger Blitzschlag, der ein Haus in Ehringsdorf bei Weimar am 29. Juli traf und vielerlei kleinere Zerstörungen anrichtete.

Blitzschlag in eine Gasleitung. Elektrot. ZS. 11, 66. Journ. f. Gasbel.

Der in die Gasleitung überspringende Blitz, welcher am 4. Juni das alte Gymnasium in Hof traf, lockerte die Bleidichtungen auf einer Strecke, welche 31 mm weite eiserne Röhren hatte. Auf der folgenden von demselben Blitz durchlaufenen Strecke, wo das Rohr 38 mm l. W. hatte, trat keine Verletzung ein.

P. GREBEL. Bericht über die verheerenden Wirkungen eines Blitzstrahles während des Gewitters am 29. Juli in Berlin. Elektrot. ZS. 11, 462—463†.

Der Blitzstrahl verzweigte sich. Ein Theil ging in einen mit Blitzableiter armirten Schornstein und wurde glatt abgeleitet, der andere Zweig traf einen nicht mit Blitzableiter versehenen Schornstein (Waldemarstrasse 27). Die obere Hälfte desselben stürzte unter gewaltigen Verwüstungen ab, während an der unteren klaffende Risse blieben, die durch photographische Abbildungen vorzüglich wiedergegeben sind, und eine ausserordentlich grosse mechanische Kraft des Blitzes beweisen.

A. LUBER. Blitzschlag in die Wasserleitung. Elektrot. ZS. 11, 691—692†.

Die beiden Häuser 16 und 17 Hildegardstrasse in München hatten gemeinsame, mit den Gas- und Wasserröhren nicht verbundene Blitzableitung mit einem Erdübergangswiderstande von 13,1 Ohm. Der Blitz ging direct in den höchsten Punkt der Wasserleitung, welche nur 0,8 Ohm Widerstand hatte.

R. H. Scott. Note on a Lightning Stroke presenting some features of interest. Engineering 50, 725, Nr. 1303. Nat. 43, 215, 1891.

Ein Korb mit Eiern wurde vom Blitze getroffen. Die Einwirkung war an den Enden ähnlich der des Kochens. Als die Eier dann gekocht wurden, blieb der übrige Theil derselben ein Brei.

Leonh. Weber. Die Kassner'sche Statistik der Blitzschläge in Mitteldeutschland. Elektrot. ZS. 11, 262—263†. Met. ZS. 7, 385—389†.

Eine Erweiterung der früher (s. diese Ber. 41 [3], 642, 1885) besprochenen Blitzschlagstatistik. Dieselbe dehnt sich örtlich über den grösseren Theil Mitteldeutschlands und zeitlich über die beiden 13jährigen Perioden 1864 bis 1876 und 1877 bis 1889 aus. Die Vermehrung der Blitzschläge von einer Periode zur anderen wird durch zwei Karten, auf denen jeder einzelne Blitzschlag vermerkt ist, vor Augen geführt, sie beträgt 128,7 Proc., während die Vermehrung der Gebäudezahl nur 10,9 Proc. beträgt. Diese Vermehrung betrifft in höherem Grade die nicht zündenden Blitzschläge und auch in höherem Grade die ländlichen Districte. Die östliche Hälfte des Gebietes (Königreich und Provinz Sachsen) ist stärker von Blitzschlägen betroffen als die westliche.

Die für einzelne Gewittertage ermittelten Zugstrassen der Gewitter werden vom Referenten als Brandungsstellen der atmosphärischen Wogen aufgefasst.

Aus der zeitlichen Vertheilung der 12273 Blitzschläge ergiebt sich ein Maximum für den Juli (4034) mit gleichmässiger Abnahme nach den Wintermonaten zu, wo der Februar das Minimum (3) hat. Dasselbe gilt für die Zahl der Blitzschlagtage (354 resp. 3). Die Gewitter sind in der zweiten Periode nicht bloss häufiger, sondern auch blitzschlagreicher.

A. Fischer. Ueber den Anschluss der Blitzableiter an die Gas- und Wasserröhren. Verh. d. 29. Jahresvers. d. Deutsch. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Stettin 1889. Elektrot. ZS. 11, 20—26†.

Die Versammlung endete damit, dass der Verein erklärte, der Anschluss der Blitzableiter an die Gas- und Wasserröhren könne weder als ein Bedürfniss anerkannt, noch aus praktischen Gründen im Interesse des Betriebes der Gas- und Wasserwerke im Allgemeinen empfohlen werden. Für den Fall des Anschlusses sind die

Bedingungen einzuhalten, welche von der Commission vorgeschlagen worden sind. Diese letztere Commission hatte sich in ihrer Majorität zu dem Anschlusse freundlich ausgesprochen, falls die Blitzableiter mit besonderen Erdplatten versehen, Bleirohre zum Anschluss nicht benutzt und eine Controle der Anlagen durch die Gas- und Wasserwerke besorgt werde. Der starken Minorität der Commission, welche dem Anschlusse feindlich gegenüber stand, schloss sich die Versammlung an.

Anschluss der Blitzableiter an Rohrleitungen. Elektrot. ZS. 11, 333†.

Hinweis der Redaction auf die Verhandlungen des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner in Stettin, sowie diejenigen des Unterausschusses des Elektrot. Vereins und den Vortrag Neesen's (siehe unten).

F. Neesen. Ueber die Frage des Anschlusses der Blitzableiter an die Gas- und Wasserleitungen. Elektrot. ZS. 11, 342—344†.

In diesem in der Sitzung des Elektrot. Vereins vom 27. Mai 1890 gehaltenen Vortrage wird zunächst auf die Uebereinstimmung hingewiesen, welche zwischen den Delegirten des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner und des Unterausschusses des Elektrot. Vereins für die Blitzgefahr erzielt war bezüglich des Anschlusses der Blitzableiter an die Röhren. Dagegen hat sich die in Stettin im Juni 1889 tagende Versammlung der Gas- und Wasserfachmänner im Widerspruch mit ihren eigenen Delegirten gegen den Anschluss ausgesprochen. Die Unhaltbarkeit der von dieser Seite vorgebrachten Gründe wird schlagend dargethan. Um nun die für die Nothwendigkeit des Anschlusses sprechenden Gesichtspunkte in möglichst überzeugender Form auch den Nichtfachmännern zugänglich zu machen, ist vom oben genannten Unterausschusse eine Statistik von solchen Blitzschlägen eröffnet worden, welche mit der Frage des Anschlusses in Zusammenhang stehen. Im Laufe eines Jahres sind 1) 39 Berichte eingegangen, in denen die Blitzentladung von dem nicht angeschlossenen Blitzableiter zu der Gas- und Wasserleitung übergegangen ist; 2) 38 Fälle, in denen ein Uebergang in die Röhren stattfand, aber kein Blitzableiter vorhanden war; 3) 7 Fälle, in denen Blitzableiter, die mit den Röhren verbunden waren, vom Blitze getroffen wurden; 4) 8 Fälle,

in denen anderweitige Leiter die Rolle der Röhren spielten, und 5) 7 andere Fälle, über welche specieller berichtet wird.

Es lässt sich gegenüber den Zahlen ad 1) und 2) die Ungefährlichkeit des unverbundenen Leitungsrohrnetzes und die Unnöthigkeit des Anschlusses nicht mehr aufrecht erhalten. Die Fälle ad 3) sind sämmtlich ohne Schaden für die Röhren verlaufen, mit Ausnahme eines Falles, in welchem der Blitz von dem angeschlossenen Gasrohr zu dem nicht angeschlossenen Wasserrohr überging.

In der dem Vortrage folgenden Discussion wird von Grawinkel, v. Bezold und Uppenborn die Frage aufgerollt, inwieweit bei Blitzableitern auf die Selbstinduction Rücksicht zu nehmen sei. Neesen glaubt, dass sich bei der bisherigen Constructionsweise ein praktischer Einfluss der Selbstinduction nicht störend bemerkbar gemacht habe, obwohl aus den Versuchen von Lodge hervorgehe, dass die Oberfläche des Blitzableiters in Frage komme und ein bandförmiger Blitzableiter in dieser Beziehung besser sei als ein cylindrischer von gleichem Querschnitt.

Uppenborn theilt mit Bezug hierauf einen Fall mit, in welchem Jemand, der ein grossflächiges Metallstück in der Hand gehabt hat und einen schnell verlaufenden Dynamostrom erhielt, sich die Hände verbrannte, ohne dass eine Erwärmung des Metalles constatirt werden konnte.

Leonh. Weber. Zur Frage des Anschlusses der Blitzableiter an die Gas- und Wasserröhren. Elektrot. ZS. 11, 369—370†.

Gegenüber der mehrfach ausgesprochenen Ansicht, dass auf Grund der Lodge'schen Untersuchungen andere Grundsätze in die Blitzableitertechnik eingeführt werden müssten, wird darauf hingewiesen, dass die theoretisch gemachte Voraussetzung oscillatorischer Entladung wahrscheinlich bei Blitzschlägen überhaupt nicht oder wenigstens nicht längs der eigentlichen Funkenbahn vorkomme, jedenfalls aber nicht bei denjenigen die Mehrzahl bildenden Blitzen, welche eine beträchtliche, bis zu grossen Bruchtheilen der Secunde gehende Dauer haben, wie dies bei den beiden vom Verf. photographirten Blitzschlägen (cf. diese Berichte 45 [3], 500—501) der Fall war.

W. Kohlrausch. Ueber einen bemerkenswerthen Blitzschlag. Elektrot. ZS. 11, 4—6.

In der Nähe Hannovers war ein mit Blitzableitern versehenes Stallgebäude trotz dieser Armirung vom Blitze getroffen worden. Da

der Blitzableiter im Allgemeinen den Vorschriften entsprach, so untersuchte Verf. die Localität, welche in drei völlig orientirenden photographischen Bildern wiedergegeben wird. Eine das Haus erheblich überragende und mit ihren Zweigen auf dem Dache aufliegende Birke hat, nach den deutlichen Spuren zu schliessen, den Blitz aufgenommen und auf die Dachfläche übergeleitet.

HENRY W. POPE. Neuer Stangenblitzableiter. Elektrot. ZS. 11, 266†.

Mit der Leitung verbunden ist eine Metallkugel, die über einer mit der Erde verbundenen Platte schwebt und durch den Ueberschlag in Bewegung geräth; ein Zusammenschmelzen soll dadurch verhindert werden.

Ein guter Blitzableiter. Elektrot. ZS. 11, 551 u. 651†.

Der Blitzableiter am Stephansdom in Wien hat einen Widerstand von 0,08 Ω, während die an drei verschiedene Rohrnetze angeschlossene Erdleitung einen nur nach Tausendsteln zählenden Widerstand hat.

Ein gemeingefährlicher Blitzableiter. Elektrot. ZS. 11, 651†.

Bericht über einen völlig sinnlosen, angeblich von Obrigkeiten genehmigten und vom Fabrikanten ALB. SCHMIDT in Apolda angepriesenen „Rotations-Blitzableiter“.

Blitzableiter-Prüfungsapparat von HOYER und GLAHN. Elektrot. ZS. 11, 103†.

Der in diesen Berichten 45 [3], 512 beschriebene Apparat kann auch im Nebenschlusse zu Blitzableitern verwandt werden.

MEISER u. MERTIG. Blitzableiter-Prüfungsapparat. Elektrot. ZS. 11, 466†.

Ein nach der KOHLRAUSCH'schen Methode eingerichteter, mit Inductionsströmen und Telephon betriebener Widerstandsmessapparat nebst gemeinverständlicher Instruction.

Litteratur.

J. Elster und H. Geitel. Messung des normalen Potentialgefälles der atmosphärischen Elektricität in absolutem Maasse. Met. ZS. 7, 252—265. Elektrot. ZS. 11, 337—338. Siehe diese Berichte 45 [3], 483—484.

O. Lodge. Untersuchungen über Blitz und Blitzableiter. Met. ZS. 7, 69—73. Science 16, 45. Siehe diese Berichte 45 [3], 509—510.

Luvini, Jean. Contribution de la Météorologie électrique. Turin 1888. Wiener Sitzber. 98 [2a], 347. Siehe diese Ber. 45 [3], 510.

W. Prinz. Étude de la structure des éclairs par la photographie. Met. ZS. 7, Litber. 6. Siehe diese Ber. 44 [3], 528.

Palmieri. Die Luftelektricität innerhalb und ausserhalb der Wolken. Rend. di Napoli (2) 3, 167, 1889. Naturw. Rundsch. 5, 18. Met. ZS. 7, 117. Cim. (3) 27, 149. Siehe diese Ber. 45 [3], 487.

L. Palmieri. Esperienze che Dimostrano la Esistenza, la Natura e l'origine della Elettricità del Suolo. Cim. (3) 27, 149, 17. April 1890.

Birkner. Specieller Bericht über die Forschungen bezüglich der Gewitter- und Hagelerscheinungen während des Jahres 1887. Naturw. Rundsch. 5, 192. Siehe diese Ber. 44 [3], 518—519.

Schreiber. Vorläufige Mittheilungen aus den Jahrbüchern des königl. sächs. meteorologischen Institutes. Anhang. 4. Birkner: Specialbericht über die Forschungen bezüglich der Gewitter- und Hagelerscheinungen während des Jahres 1888. kl. Folio. S. 111—149. Chemnitz 1890.

Leonhard Weber. Die luftelektrischen Versuche in Breslau. Naturw. Rundsch. 5, 53—56†.
Im Wesentlichen ein Auszug aus den in diesen Ber. 45 [3], 484—487 erwähnten Abhandlungen.

G. M. Whipple. Note über die dunklen Blitze. Chem. News 59, 203 (1889). Beibl. 14, 542. Siehe diese Ber. 45 [3], 500.

W. Foerster. Purification de l'air par l'électricité. Rev. Int. 11, 104. Siehe diese Ber. 45 [3], 508.

A. Riggenbach. Resultate 112 jähriger Gewitteraufzeichnungen in Basel. Met. ZS. 7, Littber. 3—4. Peterm. Mitt. 36, 166. Siehe diese Ber. 45 [3], 494.

Rothen. Leitungsdrähte für Blitzableiter. Uhland's techn. Rundsch. 4, 310. Dingl. Journ. 278, 43. Siehe diese Ber. 45 [3], 512.

Blitzschläge in Belgien. Lum. électr. 37, 297.

C. Buvé. Trois cas de fréquence de la foudre au même endroit. Lum. électr. 37, 49.

Paratonnerre de ligne d'éclairage de la Central Electr. C. de Chicago. Lum. électr.

H. J. COVE. The Thunderstorms and Water-Spout at New Haven, Conn. on Oct. 19, 1890. Amer. Met. Journ. 7, 385.

Accident par la foudre à Doland, Dakota, du Sud. Lum. électr. 37, 48.

Sur la forme des éclairs. La Nature 18, 287.

Foudre globulaire. La Nature 18, 167.

J. HALL. Lightning Discharge. Science 15, 99.

A. HAZEN. Thunderstorms. Science 16, 1.

M. HOFFERT. Observation sur les éclairs. Lum. électr. 37, 47.

E. LECHER. Sur l'électricité atmosphérique. Rev. Int. 11, 30.

O. LODGE. Sur les paratonnerres télégraphiques et la protection des câbles contre la foudre. Rev. Int. 11, 227.

J. MIESLER. Les paratonnerres au point de vue la théorie moderne. Rev. Int. 11, 151.

A. MICHAUT. Nouveau Parafoudre. Rev. Int. 11, 291.

M. PIERUCCI. Breve cenno sulla costruzione di una spranga elettrica. Cim. (3) 27, 281.

Blitzgefahr durch eiserne Telephongerüste. Polyt. Notizbl. 45, 180.

C. VIET. Paratonnerres. Rev. Int. 11, 7.

Appareil pour la mesure de la résistance des paratonnerres. Lum. électr. 35, 383, Nr. 8.

H. PELLAT. Leçons sur l'électricité (électrostatique, pile, électricité atmosphérique) faites à la Sorbonne en 1888—1889. Redigées par J. BLONDIN. 8°. 415 S. Paris, Carré, 1890.

W. LINSS. Ueber Elektricitätszerstreuung in der freien Atmosphäre. gr. 8°. 7 S. S.-A. Elektrot. ZS. 1890.

FRANZ MELLING. Ein Versuch, den Vorgang in einer Wärmegewitterwolke und die Bildung des Schauers zu erklären. 8°. 15 S. mit Doppeltafel. S.-A. aus Carinthia 1889, Nr. 7 u. 8. Klagenfurt 1890.

Onweders in Nederland. gr. 8°. 99 S. Waarnemingen in 1889. Deel X. Met een Kaartje. Amsterdam 1890.

D. WIERZBICKI. Pioruny w roku 1889. (Donnerschläge in Galizien im Jahre 1889.) Spr. Kom. fiz. 25, [209]†.

---

2 J. Meteorologische Optik.

Referent: Karl Fischer in Berlin.

1. Systematische Untersuchungen.

Friedrich Busch. Beobachtungen über die atmosphärische Polarisation. Progr. d. Gymn. zu Arnsberg 1890. Ref.: Met. ZS. 7, [67], 1890. Naturw. Wochenschr. 6, 9, 1891.

Die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchungen hat Verf. bereits in der Met. ZS. 3, 1886 und 6, 1889 veröffentlicht (diese Ber. 1886 [3], 292; 1889 [3], 241—242). Seine neue Schrift giebt vor Allem das gesammte Zahlenmaterial in voller Ausführlichkeit, ausserdem als Einleitung eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten früheren Forschungen über atmosphärische Polarisation (eine ausführlichere Darstellung hat Verf. in „Natur und Offenbarung“, 1890 gegeben), sowie zum Schluss Beobachtungen über Polarisation der Wolken und des Sonnenringes von 22° Radius. Für die regelmässig beobachtete Veränderung, welche die Abstände der neutralen Punkte Babinet's und Arago's von der Sonne bezw. von deren Gegenpunkt beim Sonnenuntergange erfahren, ergaben sich die in der nebenstehenden Tabelle zusammengestellten Jahresmittel.

Der Verf. zieht daraus folgende Schlüsse:

1. Der Abstand des Babinet'schen Punktes von der Sonne vergrössert sich mit sinkender Sonne, erreicht im Mittel sein Maximum bei Sonnenuntergang (Sonnenhöhe — 0,5°) und nimmt nach Sonnenuntergang wieder ab, um unter normalen Verhältnissen bis zur Zeit seines Unsichtbarwerdens wieder zu steigen.

2. Der Abstand des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkte der Sonne vermindert sich bei sinkender Sonne, erreicht bei 1,5° Sonnentiefe im Mittel seinen kleinsten Werth und wächst darauf bis zu seinem Unsichtbarwerden ziemlich rasch; er beträgt alsdann etwa 24°.

3. Das Anschwellen des Sonnenabstandes des Babinet'schen Punktes war in den Jahren 1886 und 1887 erheblich bedeutender als in den Jahren 1888 und 1889, man darf sagen: als unter normalen Verhältnissen.

1. Abstand zwischen BABINET's Punkt und der Sonne.

Höhe der Sonne	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis — 1°	— 1° bis — 2°	— 2° bis — 3°	— 3° bis — 4°	— 4° bis — 5°	— 5° bis — 6°
1886	20,6	20,9	21,7	22,6	23,2	23,9	23,9	23,4	22,7	21,5	20,4	19,3
1887	20,0	18,9	20,1	20,6	21,2	21,5	21,9	21,4	21,0	19,3	19,0	18,3
1888	—	—	—	—	18,3	17,8	17,9	17,9	17,6	17,3	16,8	18,2
1889	—	14,3	15,5	16,4	16,4	16,6	16,8	16,4	16,2	15,8	16,0	16,6
Differenz 1886—89	—	6,6	6,2	6,2	6,8	7,3	7,1	7,0	6,5	5,7	4,4	2,7

2. Abstand zwischen ARAGO's Punkt und dem Gegenpunkte der Sonne.

Höhe der Sonne	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis — 1°	— 1° bis — 2°	— 2° bis — 3°	— 3° bis — 4°	— 4° bis — 5°	— 5° bis — 6°
1886	22,8	22,3	22,5	21,8	21,6	21,4	20,6	20,1	20,3	21,1	22,9	24,5
1887	21,5	22,0	21,9	22,0	21,5	20,9	20,3	19,9	20,2	20,9	21,8	24,2
1888	19,6	—	19,6	—	19,3	18,9	18,8	18,4	18,9	20,0	22,7	—
1889	19,8	19,9	20,1	19,5	19,0	18,8	18,1	17,8	18,3	19,1	20,9	23,3
Differenz 1886—89	3,0	2,4	2,4	2,3	2,6	2,6	2,5	2,3	2,0	2,0	2,0	1,2

4. Die Abnahme des Abstandes des ARAGO'schen Punktes vom Gegenpunkte der Sonne um Sonnenuntergang ist in den Jahren 1886 bis 1889 ziemlich constant geblieben.

5. In den Jahren 1886 bis 1889 haben sich die Sonnenabstände des BABINET'schen Punktes um Sonnenuntergang fortwährend vermindert, und zwar während des ganzen Zeitraumes um ungefähr 7°.

6. In demselben Zeitraume haben sich auch die Abstände des ARAGO'schen Punktes vom Gegenpunkte der Sonne vermindert, und zwar um den Betrag von ungefähr 2°.

7. In den Resultaten 3. bis 6. liegt ohne Zweifel das allmähliche Verklingen der 1883 eingetretenen atmosphärisch-optischen Störung ausgedrückt, welche demnach die sogenannte negative Polarisation erheblich gesteigert hat.

8. Der Einfluss der Störung war für den BABINET'schen Punkt erheblich bedeutender als für den Punkt von ARAGO.

Betreffs der Polarisation der Wolken hat Verf. gefunden:

1. Eine dunkle Wolke, welche im Sonnenvertical innerhalb des Gebietes der negativen Polarisation liegt, zeigt positive Polarisation.

2. Bei hinreichender Ausdehnung dunklen Gewölkes, welches die Sonne und die neutralen Punkte verdeckt, liegt im Sonnenvertical überall positive Polarisation vor, übrigens auch bei Sonnenschein über dem antisolaren Punkte, Bewölkung in dieser Gegend vorausgesetzt.

3. Eine dünne Wolkendecke oder eine Decke von Cirrostratus, so lange sie die Sonne noch erkennen lässt, oder eine Schicht von Cirrocumulus in der Umgebung der Sonne dehnen das Gebiet der negativen Polarisation ganz erheblich aus, bis auf den dreifachen Betrag seines normalen Umfanges. Dasselbe zeigt sich bei schwachem Schneegestöber oder Regenfällen, welche den Sonnenstrahlen noch den Durchgang gestatten, ferner auch, wenn die Luft mit feinen Eisnadeln angefüllt ist.

4. Wenn die Cirrusdecke in eine gleichmässig graue Wolkenschicht übergeht, so verschwindet die negative Polarisation in der Nähe der Sonne und der ganze Sonnenvertical zeigt positive Polarisation, sobald die Sonne verdeckt ist. Auch bei dichtem Nebel, der die Sonne verhüllt, ist die Polarisation im ganzen Sonnenvertical positiv.

5. Ueberzieht eine dichte Wolkendecke den ganzen Himmel, so ist das von den oberen Theilen ausgehende Licht neutral, wäh-

rend die unteren Schichten überall senkrecht zum Horizont polarisirt erscheinen.

6. Das von einem Sonnenringe von 22° ausgehende Licht ist überall senkrecht zu dem Radius polarisirt. Der Sonnenring stört in der Regel die Polarisation des aus der Sonnenumgebung kommenden Lichtes nicht. Insbesondere hängt die Lage des Babinet'schen Punktes allein von der Dichtigkeit der die Ringerscheinung erzeugenden Cirrusschicht ab, indem er bei sehr feinen Cirren innerhalb, bei dichteren ausserhalb des Ringes liegt. —

Die negative Polarisation ist nach dem Verf. als Wirkung dreier Factoren anzusehen: der Diffusion der ersten Ordnung (genauer vielleicht Beugung) an den in der Umgebung der Sonne liegenden Theilchen, der Brechung des Sonnenlichtes beim Durchgange durch Luftschichten verschiedener Dichtigkeit und der Diffusion der zweiten Ordnung im Sinne Soret's, während die positive Polarisation allein das Product der Diffusion der ersten Ordnung sein dürfte. — Man vgl. auch diese Ber. **44** [3], 304—306, 1888.

Charles S. Cook. A mountain study of the spectrum of aqueous vapor. Amer. J. of sc. (3) **39**, 258—268, 1890. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 396, 1890.

Den spectroskopischen Untersuchungen, die Verf. mehrere Jahre lang im Shattuck-Observatorium des Dartmouth College, Hanover, New-Hampshire angestellt hat, sind auch mehrere Beobachtungsreihen in den White Mountains zugesellt worden. Hauptgegenstand der letzteren war die Frage, wie weit das Spectroskop fähig ist, über die verticale Vertheilung des Wasserdampfes bei den verschiedenen Witterungstypen Aufschluss zu geben. Beobachtet wurde fast ausschliesslich die wechselnde Intensität der am stärksten hervortretenden Wasserdampflinie, einer Linie im Roth nahe der D-Linie, und zwar wurde dieselbe hierzu mit einer künstlich erzeugten dunklen Linie von regulirbarer Intensität verglichen. Verf. selbst beobachtete auf dem Moosilaukee Mountain, in 4811 Fuss Höhe, sein Assistent rund 3000 Fuss tiefer, in horizontalem Abstande von ungefähr 3 engl. Meilen. Man hatte anfangs den Glauben, dass die Differenz zwischen den beiden mit gleichen Instrumenten gemessenen Intensitäten der verglichenen Linie die Absorption der Wasserdampfschicht zwischen den beiden Beobachtungsniveaus repräsentiren würde. Bei der Auswerthung der Beobachtungen zeigte sich jedoch, dass oft, gerade wenn die

Zwischenschicht sehr wasserdampfreich war, die Differenz der Intensitäten nur klein ausfiel. (Leider fügt Verf. diesem merkwürdigen Ergebnisse keine näheren Erläuterungen bei, nicht einmal darüber, ob es bei allen oder etwa nur bei niedrigen Sonnenhöhen zu constatiren war. Beobachtet wurde regelmässig für 5°, 10°, 20°, 30° und 90°, zeitweise auch für 0° Sonnenhöhe.) An manchen Tagen war der Wasserdampf in den oberen Schichten ein so geringer, dass an der Hochstation keine Wasserdampflinie sichtbar wurde, während sie unten nur einmal nach einem langen Sturm, 12 Stunden nach Ende des Regens, nicht erschienen. — Im Mittel betrug, wenn die Spannung des Wasserdampfes oben grösser als 0,4 Zoll war, die Spectraldifferenz 8,5 Einheiten, dagegen 15,7 Einheiten für die Fälle, wo die Dampfspannung oben unter 0,4 Zoll lag. Ein beigegebenes Diagramm zeigt die Spectraldifferenz, verglichen mit den verschiedenen Beträgen des verticalen Feuchtigkeitsgradienten. Die grossen Züge beider Curven sieht man dabei in gleichem Sinne verlaufen.

Wie auch das Referat der Naturw. Rundsch. hervorhebt, ist im Ganzen zu wenig Beobachtungsmaterial mitgetheilt, und so lassen auch wir nur noch die etwas allgemein gehaltenen Schlusssätze folgen: 1) Das Spectroskop ist competent, um über die verticale Vertheilung des Wasserdampfes in der Atmosphäre Aufschluss zu geben. 2) In erster Linie ist aus demselben jedoch die Höhe des Wasserdampfes, die Feuchtigkeit erst in zweiter zu ersehen. 3) Während stürmischen Wetters reicht der Wasserdampf zu grösseren Höhen hinauf, als man gewöhnlich annimmt. 4) Die starke Absorption durch Gewitterwolken ist in erster Linie deren Mächtigkeit oder doch den gleichzeitigen ausgedehnten Dampfschichten zuzuschreiben, nicht aber einer Besonderheit ihrer Structur.

M. H. Ekama. Manière d'obtenir la constante a^2 dans la théorie d'Airy de l'arc en ciel. J. de phys. (2) **9**, 97—99, 1890.

Gemeint ist die bei der Erklärung der überzähligen Bogen auftretende Constante a^2, von der Boitel in der C. R. **106**, 1522—1523, 1890 spricht und für die Ekama eine etwas andere Herleitung giebt, als Mascart in seinem Traité d'optique **1**, 390—391.

M. Janssen. The telluric spectrum. Nature **42**, 526. (Original in L'astronomie.)

Ist eine Note über JANSSEN's spectroskopische Expedition nach Algerien. Das Spectrum der Sonne wurde bei ihrem Stande im Horizont und im Meridian photographirt. Die benutzten Platten hatten das Maximum der Empfindlichkeit am Ende der geringsten Brechbarkeit, und es zeigte sich deutlich, wie die Intensität der wesentlichsten terrestrischen Linien mit abnehmender Sonnenhöhe zunimmt. Eine Expedition nach Tuggurt hatte den Zweck, Photographien des Sonnenspectrums von einem der trockensten Punkte der Erde zu liefern. Auch einige Luftspiegelungen wurden aufgenommen.

O. JESSE. Untersuchungen über die sogenannten leuchtenden Wolken. Sitzber. d. Ak. Berlin 1890, 1031—1044 (Math.-naturw. Mitth. 619—632). Ref.: Met. ZS. 7, [84], 1890.

Die leuchtenden Nachtwolken, welche nach dem Krakatau-Ausbruche auf der nördlichen wie auf der südlichen Halbkugel erschienen, boten durch das andauernde Schweben ihrer Stofftheilchen, wie durch die Art ihrer Fortbewegung interessante Probleme. JESSE's erste Messungen, 1885 und 1886, beruhten auf der damals noch willkürlichen Annahme, dass jene Wolken in der That im directen Sonnenlicht leuchteten, und ergaben eine Höhe derselben zwischen 50 und 60 km. Eine photographische Aufnahme 1887 von zwei etwa 30 km von einander entfernten Punkten aus gab dann eine Höhe von 75 km. Für das Jahr 1889 wurde dann eine Reihe gleichzeitiger Aufnahmen in Steglitz, Nauen und Rathenow organisirt, aus welchen ein mittlerer Höhenbetrag von 83 km gefunden wurde, und zwar betrug das Maximum 90, das Minimum 79 km. Die Wolken befanden sich dabei meist über der mittleren Ostsee und über dem südlichen Schweden. — Fast ausnahmslos erfuhr die Helligkeit der Wolken gegen die Morgenstunden hin eine bedeutende Zunahme, wobei JESSE an die entsprechende Erscheinung bei den Sternschnuppenfällen und deren bekannte Erklärung erinnert.

Die Mächtigkeit der Wolkenschicht im verticalen Sinne hat keinesfalls mehr als einige Kilometer betragen; denn innerhalb der einzelnen Messungsgruppen war die Vertheilung der Abweichungen vom Mittelwerthe der Höhe durchaus eine solche, wie sie nach der Fehlertheorie zu erwarten war, während eine bedeutendere verticale Erstreckung der Wolken und die damit verbundene Unsicherheit die extremen Abweichungen hätte in

grösserer Zahl erscheinen lassen müssen. Zu einer möglichst vereinfachten Bestimmung der Geschwindigkeit der Wolken wurde ihre Höhe, was sich als thunlich erwies, durchweg zu 83 km vorausgesetzt. Messungen am 2. Juli von $13^h 39^m 0^s$ bis $13^h 44^m 0^s$ (in mittlerer Zeit der Berliner Sternwarte) ergaben folgende Geschwindigkeitscomponenten in Metern pro Secunde:

Punkt	E bis W	N bis S
1	74	4
2	86	156
3	121	37
4	121	46
5	122	62
6	122	11

Resultante: 121 m p. s. in der Richtung nach WSW (68° S zu W). Kurz zuvor, zwischen $13^h 16^m 0^s$ und $13^h 21^m 0^s$ betrug im Mittel aus Messungen an drei Stellen der Wolke die resultirende Geschwindigkeit 308 m in der Richtung nach SSW (22° S zu W), und zwar die einzelnen Componenten:

	E bis W	N bis S
Nach der Aufnahme in Steglitz	119	283
„ „ „ „ Nauen	109	289

Eine Bestimmung am 9. Juli ergab beide Componenten im entgegengesetzten Sinne, nämlich W—E = 42, S—N = 39 m. — Brücker hebt in der Met. ZS. als besonders auffällig hervor, dass die Bewegung sonst in der Richtung E bis W erfolgte; denn die Ferrel'sche Theorie der allgemeinen Circulation der Atmosphäre verlangt durchaus eine westliche Strömung der oberen Schichten in den höheren Breiten. Möglicherweise findet in jenen Höhen, wo der Luftdruck nur noch Bruchtheile eines Millimeters beträgt, ein Zurückbleiben der Lufttheilchen hinter der rotirenden Erde statt. — Die grossen inneren Abweichungen, die bei den Geschwindigkeitsbestimmungen innerhalb der einzelnen Messungsgruppen zu Tage traten, schreibt Jesse u. a. rapiden Bewegungen und sonstigen Veränderungen in den Wolken selbst zu. Dass die Wolken, die bei ihrer grossen Geschwindigkeit doch in wenigen Stunden hätten bis in unsere Breiten gelangen müssen, niemals in grösserer Nähe über dem Standpunkte der Beobachter wahrzunehmen waren, ist wohl zwanglos aus dem Umstande zu erklären, dass ihre Sichtbarkeit an bestimmte Winkel zwischen Sehrichtung und Wolkenfläche, wie zwischen dieser und den Sonnenstrahlen gebunden ist.

O. JESSE. Die leuchtenden Nachtwolken im Sommer 1889. Met. ZS. 7, 37—38, 1890.

Dieselben wurden zuletzt am Morgen des 18. August gesehen, während sie in den Vorjahren nach dem 1. August nicht mehr bemerkt worden waren. Für ihre Höhe ist bezeichnend, dass die in der Nacht vom 2. zum 3. Juli in Rathenow, Nauen und Steglitz (bei Berlin) gemachten Aufnahmen sie fast gleich wiedergeben.

O. JESSE. Anweisungen für die photographischen Aufnahmen der leuchtenden Nachtwolken. 16°. 13 S. Berlin, Schade, 1890.

C. KASSNER. Die scheinbare Gestalt des Himmelsgewölbes. Himmel u. Erde 2, 577—580, 1890.

Es werden die Vorstellungen recapitulirt, die man sich in den verschiedenen Zeitaltern über die Gestalt des Himmelsgewölbes und im Besonderen über die Ursachen gebildet hat, welche Sonne und Mond mit zunehmender Höhe am Himmel kleiner erscheinen lassen, als in der Nähe des Horizontes. Dann werden die wenigen bisherigen systematischen und exacten Beobachtungen über die Abplattung des Himmelsgewölbes genannt.

JAMES C. McCONNEL. On diffraction-colours, with special reference to coronae and iridescent clouds. Phil. Mag. (5) 29, 167—173, 1890. Ref.: Wied. Beibl. 14, 520—521, 1890†.

Enthält einige Nachträge zu früheren Aufsätzen, sowie einige nähere Ausführungen über den BISHOP'schen Ring. Der Durchmesser der kleinsten an seiner Bildung betheiligten Theilchen wird zu 0,00167, der der grössten zu 0,0033 mm berechnet. — Vielleicht kommt ein späterer Bericht nochmals auf den Gegenstand zurück.

JAMES C. McCONNEL. The theory of fog-bows. Phil. Mag. (5) 29, 453—461, 1890. Ref.: Wied. Beibl. 14, 991—992, 1890.

Bericht muss auf 1891 verschoben werden.

J. M. PERNTER. Die blaue Farbe des Himmels. Schrift. d. Ver. z. Verbreit. naturw. Kenntn. in Wien 30, 197—219, Wien 1890. Abdr. i. „Das Wetter“ 7, 49—59, 1890. Ref.: Met. ZS. 7, [87], 1890. Peterm. Mitth. 37, Littber. 178, 1891. Naturw. Rundsch. 5, 439, 1890.

Dieser populäre Vortrag giebt eine Geschichte der Theorien von der blauen Farbe des Himmels. LEONARDO DA VINCI suchte

dieselbe aus dem Satze zu folgern: Hell vor dem Dunkel erscheint Blau, und zwar um so schöner, je grösser der Unterschied des Hellen und Dunklen ist. Auch in GOETHE's Auffassung war das Blau des Himmels rein subjectiv; er sah im Blau die Farbe, welche bei der Mischung von Licht und Nichtlicht an der Grenze der Finsterniss entsteht. NICHOLS legte die Erfahrung zu Grunde, dass alles sehr schwache Licht dem menschlichen Auge blau erscheint. PICKERING bewies, dass die Schwächung des Sonnenlichtes bis zur Schwäche des zerstreuten Himmelslichtes nicht hinreicht, das reflectirte Sonnenlicht blau erscheinen zu lassen, dass also der Himmel objectiv blaues Licht reflectiren muss. — Unhaltbar ist auch die Annahme, dass die Luft selbst blau sei, d. h. nur blaue Strahlen durchlasse und auch vorwiegend blaue Strahlen reflectire. Es bleibt nur die Möglichkeit: Die stark brechbaren, kurzwelligen Strahlen werden diffus reflectirt, die weniger brechbaren, langwelligen durchgelassen. Die Frage nach dem Grunde dieser Erscheinung wurde verschieden beantwortet. NEWTON dachte sich das Blau des Himmels als Interferenzfarbe (Blau erster Ordnung) und CLAUSIUS führte diese Annahme durch Rechnungen über die optische Wirkung der Wasserbläschen in der Atmosphäre näher aus. Aus letzteren sind dann aber Wassertropfen geworden, welche diese Erklärung hinfällig machten. Unter einem ganz neuen Gesichtspunkte erschien die Frage durch BRÜCKE's Untersuchungen über die Farben trüber Medien. Lord RAYLEIGH fand schliesslich, dass die Intensität des von den trübenden Theilchen seitlich ausgehenden Lichtes der vierten Potenz der Wellenlänge umgekehrt proportional ist, und dieser Satz ist jedenfalls richtig, wenn die Durchmesser der trübenden Theilchen kleiner sind als die kleinste in Betracht kommende Wellenlänge, d. h. als 0,00035 mm.

J. M. PERNTER. Zur Theorie des BISHOP'schen Ringes Rep. d. Phys. 26, 329—339, 1890.

Abdruck aus der Met. ZS. 6, 401—409, 1889. Bericht im vorigen Jahrgange.

EUGEN REIMANN. Beiträge zur Bestimmung der scheinbaren Gestalt des Himmelsgewölbes. Programmabh. Gymn. Hirschberg i. Schl. 1890. Ref.: Met. ZS. 8, [7], 1891. Himmel u. Erde 2, 444, 1890. Naturw. Wochenschr. 5, 300, 1890.

Eine Ergänzung in dieser Arbeit ist 1891 erschienen, weshalb ein Bericht dem nächsten Jahrgange vorbehalten wird.

E. RENOU. Halos et parhélies observés au parc de Saint-Maur. C. R. **110**, 851—853, 1890. Ref.: Wied. Beibl. **14**, 625, 1890.

Es ist hierin die durchschnittliche Häufigkeit der verschiedenen Halophänomene nach den Beobachtungen 1873 bis 1889 zusammengestellt. Der Ring von 21° 50′ zeigt sich an mehr als 100 Tagen im Jahre, ebenso die Nebensonnen an demselben, der Ring von 46° dagegen nur an 25 Tagen u. s. f. RENOU fügt auch die Häufigkeit der Halos in einzelnen Monaten bei, kommt aber zu dem Schluss, dass sich dieselbe vollkommen aus dem jährlichen Gange der Sichtbarkeitsbedingungen erklären lässt.

A. RICCÒ. Sopra un modo facile di studiare la rifrazione atmosferica. Atti d. Acc. d. Lincei (4) **6**, 13—17, 1890. Ref.: Wied. Beibl. **14**, 897, 1890†.

Eine vorläufige Note. Verf. hat eine Reihe von Jahren hindurch am Observatorium in Palermo Beobachtungen über den täglichen Gang der atmosphärischen Refraction angestellt, wozu er die Spitze eines etwa 200 m entfernten Glockenthurmes benutzt hat. Er hat dabei LAPLACE's Formel für die Abhängigkeit der Refraction von Druck und Temperatur der Luft am Beobachtungsorte als nicht ausreichend gefunden. Eine weitere Publication ist in Aussicht gestellt.

J. M. PERNTER. Die Theorie des ersten Purpurlichtes. Met. ZS. 7, 41—50, 1890.

Dieser Aufsatz giebt die näheren Beweise für den von RIGGENBACH gezogenen Schluss, „dass das erste Purpurlicht im Wesentlichen eine Fortsetzung des BISHOP'schen Ringes und daher eine Beugungserscheinung ist“. — Zunächst werden nochmals die charakteristischen Eigenschaften des ersten Purpurlichtes aufgezählt. Durch blosse R e f l e x i o n der Sonnenstrahlen an den in den Höhen der Atmosphäre schwebenden Körperchen ist dasselbe nicht zu erklären, denn es müsste alsdann als allgemeine, gleichmässige Röthung des westlichen Himmels erscheinen; der Einwand, dass die Abrundung des Purpurlichtes eine Folge der Absorption der übrigen reflectirten Strahlen sei, lässt sich nicht aufrecht erhalten. Auch B r e c h u n g allein kann nicht die Ursache des Purpurlichtes sein. Denn es müssten brechende Körper noch in Höhen über 10000 m vorhanden sein; wenn dies Eisnadeln wären, so könnten sie nur einen schmalen rothen Bogen von 23° oder 46° Halbmesser

um den Sonnenort als Mittelpunkt erzeugen, nicht aber eine Scheibe. Wären es Wassertröpfchen oder durchsichtige Eiskügelchen, so würde allerdings ein scheibenförmiger Lichtschein entstehen, doch müsste er sich sehr viel weiter ausbreiten, als dies beim Purpurlicht unter normalen Verhältnissen der Fall ist. Ausserdem ist das Purpurlicht zur Sonne excentrisch, während ein durch Brechung hervorgerufener Lichtschein sich concentrisch ausbreiten müsste. Die Beugung giebt dagegen einen excentrischen Schein, wenn die beugenden Körperchen in verschiedenen Höhen verschiedenen Durchmesser haben. Und gegen die Gleichartigkeit des Purpurlichtes mit dem Bishop'schen Ringe spricht nicht, dass letzterer doch viel seltener zur Beobachtung gelangt als das Purpurlicht. Die Helle des Tageslichtes macht dies sehr wohl verständlich; ausserdem giebt sich an gewöhnlichen klaren Tagen eine lichtschwache, dem Bishop'schen Ringe wesentlich gleiche Beugungserscheinung dem Polariskope kund. Zum Schluss werden noch die Argumente Ricoò's gegen die innere Verwandtschaft des Purpurlichtes mit dem Bishop'schen Ringe eingehender geprüft; diese, wie die sonst geltend gemachten Gegengründe nöthigen jedoch nicht, von der Kiessling-Riggenbach'schen Auffassung abzugehen, nach der das Purpurlicht als die Aureole einer durch rothes Licht erzeugten Fraunhofer'schen Ringerscheinung zu betrachten ist.

Albert Riggenbach. Beobachtungen über die Dämmerung, insbesondere über das Purpurlicht und seine Beziehungen zum Bishop'schen Sonnenring. Verh. d. naturf. Ges. zu Basel 8, 1—102. Basel 1890.

Ist als Habilitationsschrift Basel 1886 erschienen und in diesen Berichten 42 [3], 300—302, 1886 besprochen.

---

2. Vereinzelte Beobachtungen und kurze Notizen.

E. Brückner. Ungewöhnliche Dämmerungserscheinungen in Honolulu im Juli 1889. Met. ZS. 7, 479.

Drei Purpurlichte; das erste sofort nach Sonnenuntergang, das zweite sogleich nach dessen Verschwinden, das dritte später zwischen 10^0 und 45^0 Höhe.

WILLIAM THOMSON and WILLIAM SCOULLER. Rainbow due to sunlight reflected from the sea. Nature 41, 271, 1890.

Während der primäre und der secundäre Bogen in gewöhnlicher Weise zu sehen waren, erschien noch ein dritter durch vorhergehende Reflexion der Sonnenstrahlen im Spiegel des Sees. Derselbe schnitt den Horizont in den gleichen Punkten, wie der primäre, doch unter viel grösserem Winkel, nämlich derartig, dass mehr als ein Halbkreis (wohl der Ergänzungsbogen zu dem primären) über dem Horizonte lag. Abbildung ist beigegeben.

WILLIAM THOMSON and PERCIVAL FROST. Eight rainbows seen at the same time. Nature 41, 316, 1890.

Der vorigen Mittheilung wird eine Beobachtung aus dem Jahre 1841 hinzugefügt. Zu sehen waren: 1) der primäre und der secundäre Bogen, hervorgerufen a) in gewöhnlicher Weise durch das directe, b) durch das zuvor im Wasserspiegel reflectirte Sonnenlicht; 2) von diesen vier Bogen die scheinbaren Spiegelbilder. Letztere werden bekanntlich dadurch veranlasst, dass die von gewissen Tropfen zurückkehrenden Strahlen im Wasserspiegel eine nochmalige Reflexion erfahren (vergl. Met. ZS. 12, 70 u. 192, 1895). Nach der beigegebenen Figur ergänzten sich je zwei der Bogen zu einem Kreise.

DUFOUR. Note sur une forme rare d'arc-en-ciel. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 24, 100, 4 S. 8°. Mit Tafel. 1890.

JOSEPH GOGG. Zur meteorologischen Optik. Met. ZS. 7, 156, 1890.

Bei ganz heiterem, wolkenlosem Himmel soll im Zenit ein „Regenbogen“ beobachtet worden sein.

A. CORNU. Sur les phénomènes optiques qui ont été visibles, autour du Soleil, le 3 mars 1890. C. R. 110, 497—498, 1890. Ref.: Met. ZS. 7, 328, 1890. Wied. Beibl. 14, 624—625, 1890. La Nature 18, 239, 1890.

Das Halophänomen war ein ungewöhnlich vollständiges. Es bestand aus den Ringen von 22° und 46°, zwei Nebensonnen am inneren Ringe mit horizontalem Ansatz und einem oberen tangentialen Bogen am inneren, wie einem am äusseren Ringe. Eine

spectroskopische Beobachtung am Mittage, als der innere Ring sichtbar wurde, deutete auf einen warmen und feuchten Luftstrom in den oberen Schichten. Obgleich es nämlich unten sehr kalt war — die Temperatur war in Paris gegen Morgen auf — 11° gesunken —, zeigten sich die Feuchtigkeitslinien in der Nähe der *D*-Linien, die bei andauernder, verhältnissmässig kalter Witterung mehr und mehr verschwinden, viel deutlicher, wie zuvor am 28. Februar. Am 4. März brach über Nordeuropa ein sturmartiger Wind los, und nach Cornu waren es also zwei ganz verschiedene optische Phänomene, in denen sich derselbe schon vorher kundgab.

E. Renou. Le halo solaire du 3 mars. La Nature 18, 238, 1890.

Kurze Beschreibung des von Cornu besprochenen Halophänomens. Mit Abbildung.

J. Lovell. Solar Halos and Parhelia. Nature 41, 560, 1890.

Fügt zu der vorigen Mittheilung eine Beobachtung vom 9. April. Die Nebensonnen standen diesmal aber ausserhalb des inneren Lichtkreises, und zwar in 5° bis 6° Abstand; ausserdem ging die gerade Verbindungslinie derselben nicht durch die Sonne.

Solar Halos and Parhelia. Nature 41, 330—331, 1890.

Beschreibung von zahlreichen Halophänomenen um Sonne und Mond, die am 29. und 30. Januar 1890 in England beobachtet wurden. In den theoretischen Erörterungen dazu wird Werth darauf gelegt, dass die Nebensonnen nicht als Bilder der Sonne zu betrachten seien, sondern durch den Schnitt der Lichtkreise um die Sonne mit dem horizontal durch die Sonne gehenden Lichtbande zu Stande kämen. In Oxford war auch ein Kreis von 80° Radius um die Sonne sichtbar; der Beobachter vergleicht ihn mit dem von Helvelius 1661 beschriebenen.

Solar Halos. Science 15, 195, 1890.

Reimann. Messungen von Aureolen um den Mond. Met. ZS. 7, 76, 1890.

Der Durchmesser des die Aureole umfassenden rothen Saumes ergab sich in dem einen Falle nach einander zu 8° 8′ und 6° 4′,

in einem anderen zu 6° 4′, 8° 38′, 8° 56′. Der Durchmesser der Wolkenelemente würde sich hiernach im ersten Falle während des Messens von 0,0104 auf 0,0180 mm vergrössert, im zweiten von 0,0118 auf 0,0098 und 0,0095 mm verkleinert haben.

Richard Krause. Nebenmonde. Met. ZS. 7, 237, 1890.

Wilhelm Krebs. Zur meteorologischen Optik. Met. ZS. 7, 358, 1890.

Beobachtungen eines Mondhofes in Verbindung mit einem Mondringe, der plötzlich verschwand, weil anscheinend der ihn veranlassende Cirrusschleier auf einmal in eine wärmere Luftschicht gelangt war, sowie eines Regenbogens.

Zwei Nebenmonde. Met. ZS. 7, 191, 1890.

Beobachtet am 6. März 1890 in Petrinja, Kroatien.

Arthur E. Brown. Mirages. Nature 41, 225, 1890.

Beobachtet am 29. und 30. März auf dem Schwarzen Meere.

Léon Dumys. Les mirages supérieurs. La Nature 18, 339, 1890.

Eine Note zu dem Artikel Tissandier's (s. d.) berichtet von einer Luftspiegelung im nördlichen Norwegen, wo eine solche keine seltene Erscheinung ist.

R. Mittmann. Eine Luftspiegelung auf offener Strasse. Naturw. Wochenschr. 5, 236, 1890.

Gaston Tissandier. Le mirage de la Tour Eiffel et les mirages supérieurs. La Nature 18, 195—198, 1890.

Beschreibung mehrerer Luftspiegelungen, vom Eiffelthurm, von der Nordsee (die Tissandier auf einer Ballonfahrt sah), vom Louvre und den Quais von Paris u. s. w. Tissandier weist darauf hin, dass Spiegelungen in den oberen Luftschichten oft sehr complicirt sind, indem mehrere Bilder über einander erscheinen.

T. W. Backhouse. Jos. John Murphy. Luminous clouds. Nature 41, 297—298, 1895.

Es müssen nach Backhouse zwei Arten leuchtender Wolken unterschieden werden, nämlich solche, die selbst, und solche, die durch Reflexion des directen Sonnenlichtes leuchten. Die von Stromeyer beobachteten dürften dem gleichzeitigen Polarlichte angehört haben.

Letzterer Ansicht ist auch Murphy.

George F. Burder. Self-luminous clouds. Nature 41, 198, 1890.

Eine Beobachtung vom 14. Juni 1887 zu Clifton, bei der es sich anscheinend jedoch nicht um selbstleuchtende Wolken gehandelt hat.

Evan McLennan. Luminous night clouds. Nature 41, 131, 1890.

Beobachtet Mitte November 1887 zu Brooklyn, Jowa (doch schwerlich leuchtende Wolken).

C. E. Stromeyer. Self-luminous clouds. Nature 41, 225, 1890.

Während gleichzeitig ein Nordlicht zu beobachten war, zog sich über den südlichen Himmel ein Gürtel leuchtender Wolken.

Robert B. White. Shining night-clouds. Nature 41, 369, 1890.

Gelblich leuchtende Wolke, beobachtet zu Agrado (Columbia, 2° 20′ N.) im Juli 1889 von 8^p (zwei Stunden nach Sonnenuntergang) bis 11^p. Der Ausbruch eines Vulcans oder Wald- oder Prairiebrände konnten nicht Ursache des Leuchtens sein.

Felix Koerber. Sichtbarkeit der Mondstrahlen in der Atmosphäre. Met. ZS. 7, 280, 1890.

Trotz des schwachen Lichtes des noch nicht einmal halbvollen Mondes warfen die einzelnen Ausbuchtungen einer Wolke deutliche, tiefschwarze Schatten in die Luft, und es wurden dadurch die Strahlen des Mondes ebenso sichtbar, wie die Sonne, wenn sie „Wasser zieht“.

A remarkable appearence in the sky. Nature 42, 198, 1890.

In der Nacht vom 17. auf den 18. Juni 1890 wurde zu Sussex über einer von N nach NE erstreckten Wolkenbank eine Art weissgelben Dämmerscheins beobachtet. Derselbe währte von 10^{30} bis 1^{30}.

D. F. ROWAN. A remarkable appearence in the sky. Nature 42, 222, 1890.

Hat vorgenannte Erscheinung auch in Kensington wahrgenommen und weist darauf hin, dass er die „luminous boreal night-clouds“ schon vor Jahren beschrieben habe.

C. MICHIE SMITH. T. ARCH. DUKES. The green flash at sunset. Nature 41, 538, bezw. 42, 127, 1890.

Beide Noten betreffen die Erklärung der blaugrünen Tönung beim Untergange der Sonne, betreffs derer DUKES hervorhebt, dass sie nicht bloss, wie SMITH zu meinen scheint, auf dem Meere zu beobachten ist.

OTTO VOLGER. Wiederkehr ungewöhnlicher Dämmerungserscheinungen. Met. ZS. 7, 480, 1890.

2K. Synoptische Meteorologie.

Referent: Dr. GUSTAV SCHWALBE in Berlin.

NILS EKHOLM. Études des conditions météorologiques à l'aide de cartes synoptiques représentant la densité de l'air. Avec 18 planches. (Présenté à l'académie des sciences à Stockholm le 11 juin 1890. Met. ZS. 7, Nr. 10, 378—381 †.)

Diese Arbeit ist aus dem Grunde bemerkenswerth, weil der Verf. sich nicht nur des Luftdruckes, sondern auch der Luftdichte zur Darstellung meteorologischer Vorgänge bedient hat. Letztere lässt sich leicht aus 1) dem auf 0°, Meeresniveau und normale Schwere reducirten Luftdrucke, 2) der auf das Meeresniveau reducirten Temperatur, 3) der in Procent ausgedrückten relativen Feuchtigkeit berechnen. Die Linien, welche Orte gleicher Luftdichte mit einander verbinden, heissen „Isopyknen". Der Verfasser findet folgende Gesetze:

1. Die Isopyknen haben die Tendenz, den Ufern parallel zu laufen. In der warmen Jahreszeit liegt die dünnere Luft über den Continenten, die dichtere über den Meeren; in der kalten dagegen umgekehrt.

2. Die Vertheilung der Luftdichte in einer Cyklone: An der einen Seite des Cyklonencentrums befindet sich eine Zunge sehr verdünnter Luft, an der entgegengesetzten dagegen eine Zunge dichter Luft.

3. Die eben angedeutete Zungenbildung ist so charakteristisch, dass sie zur Entdeckung einer sich bildenden Cyklone dienen kann, ehe dieselbe sich aus der Vertheilung des Luftdruckes, der Winde, der Temperatur oder der Feuchtigkeit verräth. Hierfür führt der Verf. Beispiele an.

4. Aus dem Vergleiche der Isobaren und Isopyknen lassen sich Gesetze über die Umgestaltung und Fortbewegung der Cyklonen ableiten.

J. HANN. Das Luftdruckmaximum im November 1889 in Mitteleuropa, nebst Bemerkungen über Barometermaxima im Allgemeinen. Wien. Ber. 1890, 73, Nr. 9 †.

Der Monat November 1889 in Mitteleuropa war durch seine abnorme Trockenheit gekennzeichnet. Ursache derselben war ein ausserordentlich hohes Barometermaximum, dessen Kern längere Zeit hindurch über Mitteleuropa selbst lag. Das charakteristischste Merkmal für hohe Barometermaxima, nämlich die Temperaturumkehr mit der Höhe, war im vorliegenden Falle wiederum sehr ausgeprägt. Der Verf. benutzt diesen Monat als Beispiel, um allgemeine Betrachtungen über die Natur barometrischer Maxima anzustellen.

JOSEPH KLEIBER. Isogradientenkarten für die ganze Erdoberfläche. Met. ZS. 7, 401—411, Nr. 11†.

Der Verf. führt ein neues Princip in die Behandlung der Luftdruckvertheilung über der Erde ein. Er hat zwei Karten entworfen, deren eine die Gradienten Nord-Süd auf der Erdoberfläche, deren zweite die Gradienten Ost-West zur Darstellung bringt. Der Besprechung dieser Karten ist die vorliegende Arbeit gewidmet Es ist einleuchtend, dass bei dieser Behandlung der Luftdruckvertheilung sich manche neuen Gesetze werden ableiten lassen.

Litteratur.

E. KNIPPING. Zur Form der Cyklonen. Ann. d. Hydr. 18, Nr. 3, 103. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau d. deutschen Seewarte an der Hand der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean im Winter 1885/86. Ann. d. Hydr. 18, Nr. 3, 107; Nr. 4, 139; Nr. 6, 233; Nr. 11, 457 (1890); 19, Nr. 3, 125 (1891).

C. RAYMOND. Les grands centres d'action de l'atmosphère. Leur influence sur le temps d'après les recherches de M. LÉON TEISSERENC DE BORT. Paris, Gauthier Villars. 1890. 16°. 84 S.

P. FR. DENZA. L'Anticiclone del Novembre 1890. Roma 1890. Atti dell' Acad. Pontifica. 4°. 8 S.

FR. DENZA. Le Alte Pressioni del Decembre 1889 e Gennaio 1890. Roma 1890. S.-A. Atti dell' Acad. Pont. 4°. 12 S.

---

2 L. Dynamische Meteorologie.

Referent: Prof. Dr. Ad. Sprung in Potsdam.

H. von Helmholtz. Die Energie der Wogen und des Windes. Berl. Sitzber. 1890, 853—872 (Sitzung vom 17. Juli).

In seiner Mittheilung an die Akademie vom 25. Juli 1889 hat Verf. auseinandergesetzt, dass eine ebene Wasserfläche, über welche ein gleichmässiger Wind hinfährt, sich in einem Zustande labilen Gleichgewichtes befindet, und dass die Entstehung von Wasserwogen wesentlich diesem Zustande zuzuschreiben ist; dass überdies der gleiche Vorgang sich auch an der Grenze verschieden schwerer und an einander entlang gleitender Luftschichten wiederholen muss, woraus die grosse Bedeutung der Untersuchung für die Meteorologie ersichtlich ist.

Verf. sieht sich deshalb veranlasst, die Verhältnisse der Energie und ihre Vertheilung zwischen Luft und Wasser noch genauer zu untersuchen, zunächst allerdings immer noch in der Beschränkung auf stationäre Wellen, bei denen die Bewegungen der Wassertheilchen nur parallel einer senkrechten Ebene erfolgen. „Da wir aber auch dieses beschränktere Problem nur durch Herstellung convergenter Reihen lösen können, deren höhere Glieder zwar an Grösse schnell abnehmen, aber ziemlich verwickelte Form darbieten, so bleiben Schlüsse, die man nur aus der Kenntniss der ersten grössesten Glieder gezogen hat, nothwendig immer beschränkt auf Wellen von geringen Höhen, und lassen die Richtigkeit mancher wichtiger Verallgemeinerungen zweifelhaft erscheinen."

Mehrere dieser Schwierigkeiten vermochte Verf. nur dadurch zu umgehen, dass es ihm gelang, die Gesetze der stationären geradlinigen Wellen auf ein Minimalproblem zurückzuführen, in welchem die potentielle und actuelle Energie der bewegten Flüssigkeiten die zu variirenden Grössen bildeten. In theoretischer Beziehung trat hierbei eine neue Aufgabe ein, indem es sich nicht mehr um ruhende, sondern um dauernd bewegte Massen handelte; denn ein allgemeines Princip, wie es für ruhende Körper in der Forderung gegeben ist, dass das stabile Gleichgewicht ein Minimum der

potentiellen Energie erfordert, war für bewegte Systeme noch nicht aufgestellt worden.

Aus den nun folgenden Rechnungen geht u. A. Folgendes hervor: „Stationäre Wellen von vorgeschriebener Wellenlänge sind nur für Werthe der Strömungsgeschwindigkeiten möglich, die unterhalb gewisser Grenzen liegen.“ Werden also bei derselben Wellenlänge die Strömungsgeschwindigkeiten über diese Grenzen hinaus vergrössert, so hat man es mit labilem Gleichgewichte (Maximum der potentiellen Energie) zu thun, welches sich in der Natur durch Branden und Zerspritzen der Wellen bemerkbar macht.

Später wird die Betrachtung auf diejenigen, einfacher zu behandelnden Fälle beschränkt, in welchen die beiden Flüssigkeitsschichten in verticaler Richtung als unendlich ausgedehnt angesehen werden können. Hierfür ergaben sich folgende Gleichungen:

$$a_1 = \frac{s_2 r_2 w}{s_1 r_1 + s_2 r_2} \qquad a_2 = \frac{s_1 r_1 w}{s_1 r_1 + s_2 r_2}$$

$$s_1 a_1^2 + s_2 a_2^2 = \frac{g \lambda (s_2 - s_1)}{2\pi},$$

wobei der Index 1 sich auf die obere, 2 auf die untere Flüssigkeit bezieht. Ferner bedeuten s die Dichtigkeit, a die Strömungsgeschwindigkeit, λ die Wellenlänge, r_1 und r_2 aber Grössen, welche für die gewöhnlich vorkommenden Wellen nur wenig von einander verschieden sind.

Für Luft und Wasser ist $s_1 : s_2 = 1 : 773$; setzt man die Windgeschwindigkeit $w = a_1 + a_2 = 10$ m, was einem ziemlich kräftigen Winde entspricht, so ergiebt sich für niedrige Wellen von unverändertem Bewegungsmoment:

$$a_1 = 9{,}987 \text{ m}; \quad a_2 = 0{,}013 \text{ m}; \quad \lambda = 0{,}083 \text{ m}.$$

Diese Wellen von nur 8 cm Länge würden offenbar nur den ersten Kräuselungen der Oberfläche entsprechen können. Erst dadurch, dass derselbe Wind lange über diese erst erregten Wellen hinbläst und ihnen einen Theil des Bewegungsmomentes langer Luftstrecken abgiebt, werden schneller laufende, d. h. längere und höhere Wellen zu gewinnen sein. — Gleichzeitig erhellt auch, dass die Wellen unter gleichbleibendem Winde nur wachsen können, wenn der Wind schneller in derselben Richtung fortgeht als sie selbst.

Bei länger andauernder Wirkung des Windes werden Wellensysteme von verschiedener Wellenlänge und Fortpflanzungsgeschwindigkeit entstehen, welche Interferenzen erzeugen, und nach

dem vom Verf. für die Combinationstöne angegebenen Princip werden sich auch allmählich Wellen von grossen Wellenlängen bilden können..

Im Allgemeinen werden dabei die Wellenlängen mit der Windgeschwindigkeit anwachsen müssen (wie auch die obigen Gleichungen es für die kleinsten Wellen ergeben). Verf. hat im April 1890 auf dem Cap d'Antibes die Anzahl der ankommenden Wogen gezählt, und zugleich mit einem kleineren Anemometer die Windgeschwindigkeit gemessen. „Die wenigen Beobachtungen zeigen einen Zusammenhang zwischen Wellenzahl pro Minute (der Wellenlänge umgekehrt proportional) und Windstärke allerdings an, und auch Uebereinstimmung, wenigstens in der Grössenordnung. Aber die Wellenzahlen sind alle etwas kleiner, als sie, aus der Stärke des Uferwindes berechnet, sein sollten, und lassen auf stärkeren Wind in hoher See schliessen. Sie zeigen aber auch, dass die Nachwirkung eines starken Windes mehrere Tage dauern kann.“

H. Faye. Sur les observations faites aux stations de montagne en Europe et aux États-Unis. C. R. 110, 1050—1052.

Verf. sagt ungefähr Folgendes:

Nach den herrschenden Theorien ist die Luft in den Cyklonen in aufsteigender Bewegung begriffen, und der Grund dieser Bewegung besteht einzig darin, dass die Temperatur innerhalb der Cyklone überall höher sei als in der Umgebung.

Da eine directe Prüfung der Temperaturverhältnisse, etwa vermöge von Ballonfahrten, wegen der damit verbundenen Gefahren schwer angängig ist, so haben hervorragende Meteorologen: Dechevrens und Hann in Europa, Hazen, Allen etc. in Nordamerika, es unternommen, an der Hand von Bergstationen die Frage zu beantworten. Die Resultate scheinen der Theorie nicht günstig gewesen zu sein; Hazen z. B. sagt:

1. Die gegenwärtige Theorie scheint schlecht begründet und verträgt nicht die strenge Prüfung.

2. Es ist wahrscheinlich, dass die Entwickelung der Cyklonen mit der verticalen Temperaturvertheilung gar nichts zu thun hat.

Nun folgt ein genauerer Bericht (Meteorological Journal, July 1889) über die Abhandlung von Hann (Luftdruckmaximum im November 1889), über welche im laufenden Jahrgange dieser Berichte referirt ist. (S. 461.)

„Ich weiss nicht, was die Meteorologen der hiermit untergrabenen herrschenden Theorie substituiren werden...., betone aber, dass diese neuen Thatsachen durchaus nicht derjenigen Theorie widersprechen, welche ich lange vor der Einrichtung der Bergobservatorien aufgestellt habe. In diesem Zusammenbruche der Hypothesen, auf welche die ganze dynamische Meteorologie begründet ist, bleibt nur eines stehen: das ist diese Theorie."

MAX MÖLLER. Die Anwendung des Gesetzes der Flächen auf atmosphärische Strömungen. Met. ZS. 7, 411—418, 1890.

Verfasser beschäftigt sich in der Einleitung mit der zweiten Abhandlung von WERNER V. SIEMENS („Ueber das allgemeine Windsystem der Erde", Berl. Sitzber. 1890, 12. Juni; Met. ZS. 7, 321, 1890), über welche in diesem Jahrgange referirt wird, und findet daran auszusetzen, dass nach v. SIEMENS' eigenen Worten „die Rechnung complicirende Einflüsse, wie die nach den Polen hin abnehmende Temperatur, und das Nichtzusammenfallen der Richtung der Centrifugalkraft mit der Schwerkraft ausser Acht gelassen sind". Hierzu bemerkt Verf.: „Gerade die hier aus der Betrachtung ausgeschiedenen Beziehungen sind es, welche die annähernd richtige Lösung des Problems allein ermöglichen." — „Man möchte glauben, dass unter diesen Umständen die gewonnene Anschauung die Wissenschaft kaum fördern könnte. Dem ist aber nicht so; der praktische Blick ersetzt einen Theil der an sich nothwendigen theoretischen Betrachtungen und lenkt das Interesse auf Fragen von thatsächlich hoher Bedeutung."

Es wird alsbald hervortreten, worauf es hierbei dem Verfasser ankommt.

Im nächsten Abschnitte wird mit Hülfe von zwei ebenen Figuren das Gesetz der Flächen erläutert. Die erste dient, um zu zeigen, dass auch bei der gewöhnlichen absoluten Trägheitsbewegung in Bezug auf irgend einen beliebigen Punkt das Gesetz der Flächen zu Recht besteht, indem ja die Dreiecke von gleicher Grundlinie und Höhe flächengleich sind.

Ueber die Bedeutung des Flächensatzes für die atmosphärischen Bewegungen äussert sich nun Verf. etwa in folgender Weise: „Dem Mathematiker steht kein Hinderniss entgegen, die Annäherung an den Drehmittelpunkt beliebig auszudehnen .... und darum findet FERREL die ausserordentliche Druckabnahme

zum Pol und die so sehr bedeutenden Westwindgeschwindigkeiten in der arktischen Zone."

„Gegen diese theoretische Behandlung der Aufgabe wandte sich alsbald Verf. nach dem Studium der Ferrel'schen Abhandlungen, indem derselbe vor sieben Jahren den Gegenstand in Vereinssitzungen behandelte und endlich die Ergebnisse in der angeführten Abhandlung im Archiv der deutschen Seewarte 1887 niederlegte. Damit ist der Weg praktischer Verwerthung der Ferrel'schen Theorien schon angedeutet. Wir müssen uns nach den Kräften umsehen, welche für die meridionale Verschiebung der Luft zur Verfügung stehen .... In der Abhandlung v. Siemens' wird gleichfalls .... die Forderung aufgestellt, man möge zunächst die Kraft aufsuchen, welche die Erhaltung der Rotationsmomente zu bewirken vermag. Ein genaueres Eingehen auf die thatsächlichen Verhältnisse findet dort nicht statt ...."

„Die grösste der Atmosphäre zur Erhaltung des Rotationsmomentes zur Verfügung stehende Kraft ist die meridionale Componente der Schwere [besser: der Anziehungskraft der Erde, Ref.], welche sich aus der Erdabplattung ergiebt."

Zum Beweise wird Folgendes ausgerechnet. Eine die Kraftlinien der Erdanziehung rechtwinklig schneidende Ebene heisse der absolute Horizont; am Aequator, von der Erdoberfläche ausgehend, erreicht derselbe am Pole eine Höhe von 11000 m über der Erdoberfläche. Folglich wird eine Masse von 1 kg, auf der (ruhend gedachten) Erdoberfläche vom Aequator zum Pole gleitend, eine Arbeit von 11000 mkg leisten, und die Endgeschwindigkeit würde $v = \sqrt{2gh} = 465$ m betragen.

Andererseits besitzt in einer Höhe von 5 km die isobarische Fläche vom Aequator zum Pole eine Neigung von rund 900 m. Deshalb steht hier ein etwas grösserer Arbeitsbetrag zur Verfügung: 11900 statt 11000 mkg, und die Endgeschwindigkeit berechnet sich daraus zu 483 m.

Dem gegenüber wird nun berechnet, dass ein Kilogramm, welches nach dem Satze von der Erhaltung des Rotationsmomentes vom Aequator, aus relativer Ruhe, nach 60° Breite gelangt, einen Energiezuwachs von 33000 mkg erfährt, während der Atmosphäre in 5 km Höhe für die ganze Strecke vom Aequator zum Pole nur 11900 mkg zur Verfügung stehen.

„In unseren Breiten kann deshalb die Luft nur in sehr beschränkter Weise unter solchen Bedingungen, welche die Erhaltung des Rotationsmomentes fordern, in höhere Breiten übertreten; andere

Umstände müssen helfend mitwirken." Unter den letzteren werden nun aufgeführt: die Reibungswiderstände, die Mischung oberer und unterer Luftmassen, sowie die im Sinne des Breitenkreises wirkenden Druckdifferenzen (von welchen man aber bei dem idealen Circulationssystem abzusehen pflegt).

Zum Schlusse folgt nun noch die Aufzählung mehrerer Punkte, in denen Verf. anderer Ansicht ist als v. SIEMENS; zum Theil decken sie sich mit den vom Ref. S. 487 angedeuteten Einwendungen.

H. A. HAZEN. The Motion of Storms and High Areas. Science 17, 150—151, Nr. 423, 1890.

Mit besonderer Rücksicht auf einen vom Verf. veröffentlichten Artikel in Science 17, Nr. 421, über „Cold and Warm Waves", in welchem auf das Auftreten der Kältewelle im Rücken der Cyklonen (ohne nachfolgende Anticyklone) zu viel Gewicht gelegt sei, stellt derselbe einige allgemeine Thesen zur Discussion:

1. „Cyklonen und Anticyklonen haben dieselbe Fortpflanzungsgeschwindigkeit." — Auf derselben Linie fortrückend, würden sie sich sonst überholen.

2. „Diese Verhältnisse erstrecken sich weit über unsere höchsten Berge hinaus." — Die Temperaturänderungen vor und hinter der Cyklone sind grösser oben als unten. Die Form einer Cyklone oder Anticyklone ist die einer Scheibe von etwa 1000 (engl.) Meilen Durchmesser und mindestens 5 bis 10 Meilen Höhe.

3. „Es existirt keine ausgesprochene Bewegung der Luft oder der Feuchtigkeitspartikelchen durch warme, von der Erdoberfläche ausgehende Luftströme." — Der beste Beweis besteht darin, dass die horizontalen Bewegungen nach oben bedeutend anwachsen, so dass eine solche Bewegung schnell zerstört werden würde.

4. „Es existirt kein Wirbel in diesen Phänomenen in der Höhe von einigen Tausend Fuss über der Erdoberfläche." — Die Beobachtungen auf dem Mount Washington (6300 Fuss) haben dieses ergeben; leider haben wir keine Beobachtungen, um nachzuweisen, wie weit die wirbelnde Circulation, welche wir an der Erdoberfläche beobachten, sich aufwärts erstreckt, wahrscheinlich ist es bis zu 3000 Fuss.

5. „Ihre Bewegung ist unabhängig vom Winde." — (Wird daraus abgeleitet, dass die Geschwindigkeit des Fortschreitens der Cyklonen etwa doppelt so gross sei, als diejenige der darin vorkommenden Winde.)

6. „Ihre Bewegung ist auch unabhängig von den Luftströmungen in irgend welcher grösseren Höhe.“ — Diesen Satz wird man am wenigsten anzuerkennen geneigt sein, und doch erscheint er durch die Thatsachen vollkommen belegt.

Zum Schlusse reproducirt Verf. „ohne weiteren Commentar“ die Anschauungen zweier Specialisten über diesen Gegenstand:

Dr. Hann hat gesagt: „Cyklonen und Anticyklonen sind nur secundäre Erscheinungen in der allgemeinen Circulation der Atmosphäre.“

Siemens hat geschrieben: „Cyklonen und Anticyklonen sind Folgeerscheinungen der Temperatur und Geschwindigkeit der Luftströmungen in den höheren atmosphärischen Schichten.“

M. A. Veeder. Wind systems. Science 16, 108, Nr. 394, 1890.

Verf. sagt etwa Folgendes: „Die Bemerkungen über das allgemeine Windsystem der Erde auf S. 80 von Science 1890 (Waldo über Sprung’s vergleichende Zusammenstellung der neueren Theorien) sind interessant. Aber die Angaben der verschiedenen Mathematiker über den numerischen Betrag der ablenkenden Kraft der Erdrotation stimmen weder unter sich überein, noch mit der Ablenkung, welche man in den Wetterkarten findet. — Soweit ich nun obige Mittheilung verstehe, herrscht genügende Uebereinstimmung bezüglich der Kalmengürtel, in der theoretischen Breite von 35° 16′. Die südatlantische Anticyklone ist in der That ungefähr in dieser Breite gelegen. Aber die anderen Anticyklonen, auf der nördlichen Hemisphäre, bilden in Wirklichkeit nicht einen Gürtel um den geographischen Pol, sondern um einen Punkt, welcher von letzterem — in 96° Länge — ungefähr 20° entfernt ist. Ueberdies haben die verschiedenen Anticyklonen, aus welchen er zusammengesetzt ist, eine ausgesprochene Tendenz, sich ostwärts zu bewegen .... Diese Eigenthümlichkeiten des allgemeinen Circulationssystemes erscheinen mit der Annahme vollkommener Ruhe in 35° Breite nicht vereinbar.“

H. A. Hazen: Movement of the Higher Atmosphere. Science 16, 94—95, Nr. 393, 1890.

„Wenn diese Frage vor dem 27. August 1883 zur Discussion gestellt worden wäre, so würden dabei nur übereinstimmende

Anschauungen zu Tage getreten sein, nämlich: dass die höheren atmosphärischen Schichten sehr wenig Bewegung zeigen, dass aber — wenn eine solche vorhanden ist — dieselbe nothwendiger Weise von West nach Ost erfolgen muss.“ Verf. bringt nun in vier Punkten, aus Theorie und Praxis, Belege für diese Anschauungen bei, darunter die bekannten Vulcaneruptionen in Westindien und auf Java, sowie diejenigen des Krakatau im Mai 1883, vor der grossen Katastrophe im August desselben Jahres. Die intensiven Dämmerungserscheinungen, welche letzterem Ausbruche folgten, verriethen eine Verbreitung, welche viele Meteorologen nicht anders als durch eine starke Luftströmung aus Osten in den höheren Schichten der Tropen glaubten erklären zu können. Auch Ferrel ist zu diesen zu rechnen, denn er versuchte andererseits für jene Strömung aus Osten eine Erklärung zu geben, welche darauf hinausläuft, dass die Zone der Doldrums, über welchen ja der Druck oben am höchsten sein muss, im Hochsommer eine beträchtliche Verlagerung nach Norden erfahren sollen. An der Hand von Temperaturbeobachtungen sucht nun Verf. diese Hypothese zu widerlegen: „Wir erkennen die eigenthümliche Thatsache, dass auch im Juli und August die Temperatur am Aequator höher ist, als in 23° nördl. Br., wo die Sonne am stärksten wirkt.“

Wie aber ist das westwärts gerichtete Fortschreiten der Dämmerungserscheinungen zu erklären? Verf. deutet an, dass zum Zustandekommen erforderlich seien: 1) eine grosse Zahl von Dunstkörperchen in grossen Höhen; 2) ein klarer Himmel; 3) starke Luftelektricität, durch welche die Dunstkörperchen aus einander gehalten werden. — „Aber was auch immer die Ursache jener Dämmerungserscheinungen gewesen sein mag, wir können vollkommen sicher sein, dass sie der Einwirkung des Sonnenlichtes auf Aschenproducte, die durch einen starken ostwestlichen Luftstrom mechanisch vertheilt wurden, nicht zuzuschreiben sind.“

H. A. Hazen. Temperature in Storms and High Areas. Science 15, 346—347, Nr. 383, 1890.

Dieser Artikel ist durch denjenigen von Davis in der vorhergehenden Nummer von „Science“ veranlasst worden. Verf. vertritt energisch die Convectionstheorie der Cyklonen und erachtet die Hann'schen Beweise für die Existenz der hohen Temperatur in den Anticyklonen gegenüber niedrigen Temperaturen in den Cyklonen für unzureichend, und hat gegen dieselben Folgendes

einzuwenden: Es seien 1) Dr. HANN's Beobachtungen alle in den Alpen angestellt, also in einer Gegend, welche zweitausend (engl.) Meilen im Südosten der Hauptzugstrasse der Cyklonen gelegen sei; dort habe man es nur mit Secundärerscheinungen zu thun. Es würde 2) ein grosses Versehen sein, einfach ein Fallen und Steigen des Barometers auf einem Berge als das Vorüberziehen einer Cyklone oder Anticyklone zu studiren. „Einer der stärksten Barometerfälle auf dem Pic du Midi begleitete ein Hochdruckgebiet und war von intensiver Kälte begleitet. Diese einfache Thatsache ist genügend, alle die fein ersonnenen Theorien von Dr. HANN zu widerlegen.“ — Es sei 3) das bei den Stürmen Nordamerikas gewonnene Beobachtungsmaterial vollkommen ausreichend und maassgebend.... „Wenn ein Sturm bis auf 500 oder 600 Meilen der fast senkrechten und isolirten Höhe des Mount Washington nahe kommt, so beginnt die Temperatur auf dem Gipfel zu steigen, und ist dann im Centrum selbst um mehr als 10° (F.) höher, als 500 Meilen weiter nach vorn. Hinter dem Centrum ist die Temperatur in 500 Meilen Entfernung 15° niedriger als im Centrum.“

W. M. D. (DAVIS). Dr. HANN's Studies on Cyclones and Anticyclones. Science 15, 332—333, Nr. 382, 1890.

Verf. giebt zunächst einen genauen Bericht über die HANN'sche Abhandlung vom 17. April 1890 (vergl. folg. Ref.) und stellt einige Betrachtungen an, welche darauf hinauslaufen, dass er Neigung zeigt, der HANN'schen Auffassung sich anzuschliessen, nachdem er früher häufig in „Science“ die Convectionstheorie der Cyklonen als zur Erklärung dieser Erscheinungen ausreichend besprochen habe. „Die Convectionstheorie der Cyklonen ist nur eine locale Anwendung einer Theorie, von welcher allgemein angenommen wird, dass die grosse Circulation der Atmosphäre in ihr eine genügende Erklärung finde; aber das jetzt von den Hochstationen gelieferte Beobachtungsmaterial scheint zu beweisen, dass die Anwendung der Theorie auf locale Erscheinungen nicht richtig war.... REDFIELD hat in seinen ersten Arbeiten einer ähnlichen Theorie das Wort geredet, indem er meinte, dass Cyklonen nicht an Orten mit Luftverdünnung entstehen, sondern dass sie nur Wirbel und Brandungen der allgemeinen Strömungen darstellten.“

J. HANN. Das Luftdruckmaximum vom November 1889 in Mitteleuropa, nebst Bemerkungen über die Barometermaxima im Allgemeinen. Met. ZS. 25, 226—228, 1890.

Referat über eine am 17. April 1890 unter diesem Titel vorgelegte Abhandlung der kaiserl. österr. Akad. d. Wissenschaften (24 S. gr. 4°, mit zwei Tafeln).

Fast während seiner ganzen Dauer, vom 12. bis 24. November, lagerte das in Rede stehende Maximum mit seinem Kerne über dem Alpengebiete, so dass zu einer eingehenden Untersuchung auf Grund der jetzt zahlreichen Höhenstationen Gelegenheit geboten war. Die Luftdruckbeobachtungen zeigten zunächst, dass das Maximum in einer Seehöhe von mehr als 3 km noch ebenso intensiv auftrat, wie an der Erdoberfläche; auch hatte der Kern dort dieselbe Lage wie unten. Die Temperatur war im Durchschnitt aller zugänglichen Schichten ungewöhnlich hoch und übertraf in der Zeit vom 19. bis 23. November die langjährigen Mittelwerthe um mindestens 6°! Die Feuchtigkeit ergab sich in den höheren Schichten, über 1000 m, als sehr gering (in 3000 m etwa 40 Proc.).

Höchst wichtig ist nun die Vergleichung dieser Verhältnisse mit denen in einem barometrischen Minimum (vom 1. October); in letzterem zeigte sich ein beträchtlicher Wärmemangel, indem die Abweichung vom langjährigen Durchschnitt in allen Höhen bis zu 3 km ziemlich gleichförmig — 4° betrug.

Die Vertheilung nach den Verticalen war ungefähr folgende:

Höhe in Kilometern	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Temp. im barom. Minimum	7,9°	5,1°	2,3°	— 0,6°	— 3,4°	— 6,2°	— 9,1°
„ „ „ Maximum	— 2,7°	6,3°	4,4°	2,5°	0,6°	— 1,3°	— 3,2°

Angesichts dieser Beobachtungsergebnisse, welche wir den neuerdings entstandenen Bergstationen zu verdanken haben, müssen wir uns von dem durch die Beobachtungen an der Erdoberfläche herbeigeführten Vorurtheile befreien, dass die Temperaturen in den Anticyklonen und Cyklonen eine Hauptbedingung für diese Phänomene seien. Jeder Versuch zur Erklärung derselben muss nunmehr mit der Thatsache rechnen, dass bis zu Höhen von mindestens 4 bis 5 km hinauf die mittlere Temperatur der Luftsäule im Centrum einer Anticyklone höher sein kann und wahrscheinlich stets höher ist, als jene im Centrum einer Cyklone.

Damit fallen die vorherrschenden Ansichten über die Ursachen der Anticyklonen, wie sie z. B. FERREL noch in seinem neuesten Werke festhält. Die Beobachtungen sind dagegen in Uebereinstimmung mit den Ansichten derjenigen, welche — wie der Verf. — die wandernden Cyklonen und Anticyklonen nur für Theilerscheinungen der allgemeinen Circulation der Atmosphäre halten, deren Bewegungsenergie, wie erstere selbst, auf den Temperaturunterschied zwischen Aequator und Pol zurückzuführen ist.

Die Temperatur in den Cyklonen und Anticyklonen ist durch die Bewegungsform der Luft bestimmt, und nicht umgekehrt. Bei den stationären Cyklonen und Anticyklonen über den Oceanen und Continenten, namentlich in den höheren Breiten, hat dieser Satz nur theilweise Geltung. Die constante Temperaturdifferenz bedingt daselbst eine atmosphärische Circulation zweiter Ordnung in den unteren und mittleren Schichten der Atmosphäre. TEISSERENC DE BORT unterscheidet deshalb, wie es uns scheint mit Recht, zwischen dynamischen und thermischen Cyklonen und Anticyklonen.

In einem geschlossenen verticalen Kreislaufe muss der absteigende Arm eine höhere Temperatur haben als der aufsteigende, weil in letzterem wegen der Condensation des Wasserdampfes die Temperaturänderung eine langsamere ist. „Die in der vorliegenden Abhandlung mitgetheilten Thatsachen stehen damit in Uebereinstimmung."

Dr. J. HANN. Temperature in Anticyclones and Cyclones. Amer. Met. Journ. 7, 389—392, Nr. 8.

Condensirte Uebersetzung von J. P. H. aus der Met. ZS. 1890, S. 226; vgl. vorstehendes Referat.

WM. FERREL. Dr. HANN's Study's on Cyclones and Anticyclones. Science 16, Nr. 411, New-York, Dec. 19, 1890.

Verf. wendet sich zunächst gegen Prof. W. M. DAVIS vom Harvard College, welcher unter obigem Titel in der Sciencenummer vom 30. Mai 1890 die HANN'sche Akademieabhandlung „über das Luftdruckmaximum vom November 1889 in Mitteleuropa" besprochen und sich die daraus von HANN gezogenen theoretischen Schlussfolgerungen zu eigen gemacht hat. „Die grosse Bereitwilligkeit mit welcher DAVIS plötzlich seine Ansichten verändert, und zwar

in Bezug auf ein verwickeltes wissenschaftliches Problem, welches tiefe Denker in Verlegenheit gebracht hat, erscheint sehr merkwürdig, so dass dem Verdachte Raum gegeben werden muss, dass HANN's grosse Autorität dabei in nicht geringem Betrage mitgewirkt habe."

Der längere Theil des Artikels besteht dann aus einer Kritik der HANN'schen Arbeit. Vor Allem tadelt FERREL die Hypothese, derzufolge die Cyklonen und Anticyklonen nur als Theilerscheinungen in der allgemeinen Circulation der Atmosphäre zu betrachten wären. „Wenn gezeigt werden kann, wie aus der allgemeinen Circulation der Atmosphäre ein Kräftepaar entspringt, und in welcher Weise dasselbe der Cyklone folgt, um deren Rotation zu erhalten; und warum dieses Kräftepaar auf der nördlichen Hemisphäre die eine, auf der südlichen die entgegengesetzte Rotation zur Folge hat; warum ferner die Luft in der Cyklone immer aufwärts steigt und niemals herab u. s. w. — sehr gut! Wir wollen es abwarten. Alles dieses hat aber die Condensationstheorie der Cyklonen geleistet, und in einer so befriedigenden Weise, dass bezüglich der Richtigkeit dieser Theorie kaum ein Zweifel übrig bleibt."

Diese auf ESPY zurückzuführende Theorie wird nun kurz skizzirt; sie kommt im Wesentlichen darauf hinaus, dass in den höheren Theilen einer Cyklone (in der Wolkenregion) in Folge der Condensationswärme des Wassers eine sehr langsame Abnahme der Temperatur nach oben hin Platz greift und in Folge dessen der Hauptkörper der Cyklone wärmer und leichter wird, als die Luft der Umgebung: daher unten die Erhaltung der centripetalen Luftbewegung.

Bekanntlich hat HANN die hier geforderte Temperaturvertheilung in der Natur nicht auffinden können. FERREL hat indessen gegen HANN's Methode Einwendungen zu erheben.

Erstens: Dass in der Cyklone vom 1. October 1889 die Temperaturen bis zu 3100 m hinauf auffallend niedrig, im Durchschnitt 4° niedriger gefunden werden, als die langjährigen Mittelwerthe, ist an sich noch kein Argument gegen die Condensationstheorie; denn die Möglichkeit, dass in diesem besonderen Falle die Temperatur des Inneren nicht doch noch höher gewesen sei als diejenige der Umgebung, ist durchaus nicht ausgeschlossen. — Die Condensationstheorie verlangt übrigens auch gar nicht die Erfüllung dieser Bedingung für alle Höhen, sondern nur für eine gewisse im Allgemeinen in grösserer Höhe zu suchende Schicht.

Da es hierfür an genügendem Beobachtungsmaterial vollkommen gebricht, so kann auf diesem Wege die Theorie zunächst weder bewiesen noch widerlegt werden.

Ferner: Die Temperaturbeobachtungen an den Alpenstationen brauchen nicht maassgebend zu sein für die Temperatur der freien Atmosphäre in denselben Höhenlagen. Denn HANN selbst hat vor mehreren Jahren darauf hingewiesen, dass in der Cyklone durch die aus grosser Höhe kommenden Niederschläge die tieferen Luftschichten, besonders aber die an der Erdoberfläche (auch am Gebirge) anliegenden eine Abkühlung erfahren müssen.

Drittens: Die Vergleichung der Temperatur einer Cyklone mit der langjährigen Normalen ist um so weniger zulässig, als die Cyklonen vorwiegend bei einem nicht normalen, sondern möglichst wenig stabilen Zustande der Atmosphäre, d. h. bei auffallend starker, verticaler Temperaturabnahme auftreten müssen. Hierdurch wird für die höheren Schichten der Cyklonen und ihre Umgebung eine im Vergleiche zum langjährigen Durchschnitt niedrige Temperatur wahrscheinlich gemacht; dabei kann aber — wie oben schon erwähnt — das Innere doch noch wärmer sein als die Umgebung.

Zu HANN's Untersuchung des barometrischen Maximums (vom November 1889) bemerkt FERREL: Es ist niemals der Anspruch erhoben worden, dass die Existenzbedingungen einer Cyklone in diesen abgerundeten Gebieten hohen Luftdruckes bestehen, welche wir barometrische Maxima nennen. (FERREL fordert nur die nach seiner Theorie sich ergebende Existenz des ringförmigen Maximums in der unmittelbaren Umgebung der Cyklone.) Auf die Vergleichung der Temperatur eines sogenannten barometrischen Maximums mit derjenigen einer Cyklone wäre deshalb überhaupt wenig Werth zu legen.

Nicht unwichtig erscheint noch folgende Bemerkung: Da nach der neuen Theorie die Energie der Cyklonen in dem oberen, polwärts strebenden Luftstrome höherer Breiten zu suchen wäre, so scheint DAVIS die Schwierigkeit zu empfinden, welche sich für die entsprechende Erklärung der tropischen Cyklonen ergiebt. Für diese lässt er deshalb im Anfangsstadium die Möglichkeit der Mitwirkung der ESPY'schen „Dampfkraft“ zu.

FRANZ A. VELSCHOW. Dr. HANN's Studies on Cyclones and Anticyclones. Science Nr. 385, 374, vom 20. Juni 1890.

Verf. (Ingenieur) wendet sich in den Letters to the Editor

gegen einen in der Nummer vom 30. Mai abgedruckten Brief von W. M. D. mit demselben Titel. „Somit können Dr. Hann's Beobachtungen, so werthvoll sie sonst sein mögen, für die Frage nach der Ursache von Cyklonen und Anticyklonen keine grosse Bedeutung haben".

H. A. Veeder. Temperature in Storms. Science, Nr. 385, 376, vom 20. Juni 1890.

In einigen Zeilen weist Verf. hin auf einen Bericht in dem Smithsonian Report für 1865 über eine am 27. Juli 1850 zu Paris ausgeführte Ballonfahrt, bei welcher in 7000 m Höhe eine Temperatur von — 39° angetroffen worden sein soll. Es regnete bei der Auffahrt in Strömen.

Henry F. Blanford. The causes of anticyclones and cyclones. Nature 43, 15—47, Nr. 1097, 6. November 1890.

Dieser, durch die Hann'sche Akademieabhandlung „über das Barometermaximum vom November 1889" veranlasste Artikel bespricht eingehend die allmähliche Entwickelung der von Hann in jener Abhandlung ausführlich dargelegten Anschauung, der zufolge nicht die Temperaturdifferenz zwischen Anticyklone und Cyklone die Luftcirculation zwischen beiden Phänomenen erzeugen und unterhalten kann, sondern diese Phänomene eher der allgemeinen Circulation der Atmosphäre ihre Entstehung zu verdanken haben, etwa in folgender Weise: Indem das Bett der oberen, gegen den Pol gerichteten Strömung sich verengert, entstehen hier und da Anhäufungen (Anticyklonen) und zwischen den Anhäufungen die Cyklonen. Verf. ist gern bereit, die Wahrscheinlichkeit anzuerkennen, dass die Cyklonen der höheren Breiten bei ihrer Entstehung gewissermaassen grosse Strudel in den oberen, polwärts gerichteten Strömungen darstellen; aber er kann nicht zugeben, dass diese Erklärung auch für die tropischen Cyklonen zutreffend sei. Von Hann wird nun zwar die Ausdehnung seiner Auffassung auch auf die tropischen Cyklonen nicht geradezu gefordert, aber die Beschränkung auf die Wirbel der höheren Breiten auch nirgends bestimmt ausgesprochen.

Henry F. Blanford. The Genesis of tropical cyclones. Nature 43, 81—83, Nr. 1100, 27. Nov. 1890.

Dieser Artikel bildet die unmittelbare Fortsetzung des soeben besprochenen in der Nature vom 6. November desselben Jahres.

Zunächst bemerkt Verf., dass in niederen Breiten diejenigen Ursachen fast ganz fehlen, welche in den höheren Breiten ein gleichförmiges Abfliessen der oberen Luftmassen nach den Polen verhindern. Denn die Tendenz zur localen Luftanhäufung (und Bildung der Anticyklonen) muss der Verengerung des Bettes, d. h. der Verkleinerung der Breitenkreise, entsprechen, und diese beträgt zwischen 5° und 15° nur etwa $^1/_5$ von dem, was sie zwischen 50° und 60° erreicht

Andererseits befindet sich die Production und Condensation der atmosphärischen Feuchtigkeit in den Tropen gerade in ihrem Maximum, so dass die Mitwirkung physikalischer Ursachen bei der Entwickelung und Fortpflanzung der Cyklonen hier am ersten zu erwarten ist. Dass letzteres nun in Wirklichkeit eintritt, wird sehr wahrscheinlich gemacht durch die Erfahrungen, welche man in Indien bezüglich dieser Vorgänge gesammelt hat, und welche darauf hinauslaufen, dass 1) die Cyklonen sich so gut wie immer über der Bai von Bengalen, zwischen 8° und 18° nördl. Br., entwickeln, fast niemals über dem Lande; und dass 2) der Entwickelung der Cyklonen stets einige Tage böigen und regnerischen Wetters vorauszugehen pflegen. — Wäre der Sitz der ursprünglichen Störung im Schoosse der oberen Strömung zu suchen, so würde man schwer verstehen, weshalb die Cyklone an einzelne Oertlichkeiten (insbesondere an das Meer) gebunden bliebe.

In der Met. ZS., Sept. 1890, hat Hann versucht, die mittlere Temperatur in einer indischen Cyklone, im Vergleiche zum Normalzustande zu berechnen, und hat gefunden, dass dieselbe in der Cyklone etwa 2° C. höher sein dürfte. Die Feuchtigkeit am Grunde der Atmosphäre hat Hann dabei zu 80 Proc. angenommen; Verf. meint aber nahezu Sättigung annehmen zu müssen, wobei sich dann ein Temperaturüberschuss von 3° anstatt 2° ergeben würde. Somit widersprechen auch die Temperaturverhältnisse nicht der physikalischen oder Convectionstheorie, welche somit Verf. als die allein zutreffende für die tropischen Cyklonen glaubt ansehen zu müssen.

Alexander Buchan. Report on Atmospheric Circulation. The Physics and Chemistry of the Voyage of H. M. S. Challenger. Part V. 4°. 78 S. Text, 263 S. Tab., 2 Quart- u. 52 Foliotaf. (Isobaren- u. Isothermenkarten.)

ALEXANDER BUCHAN. Report on Atmospheric Circulation. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 16, 786—791, Session 1888/89, Abstr. Part I read April 16, 1888, Part II read May 6, 1889.

In diesen „Papers" werden die meteorologischen Beobachtungen auf der „Challenger" discutirt; ausserdem aber sind auf Grund der von allen Theilen der Erde gesammelten Daten 52 Karten hergestellt worden, welche für jeden Monat des Jahres die Vertheilung der Temperatur und des Luftdruckes, sowie die vorherrschenden Winde auf der Erdoberfläche darstellen.

Der erste Theil beschäftigt sich mit dem Tages-, der zweite mit dem Jahresverlaufe der meteorologischen Phänomene. Der ganze Text umfasst 262 Seiten gr. 4⁰. Es handelt sich um ein Werk von monumentaler Bedeutung.

W. KÖPPEN. Verhältniss der Luftbewegungen zur Vertheilung der Rotationsmomente und der potentiellen Temperaturen in der Atmosphäre. Met. ZS. 7, 418—421, 1890.

Nachdem am 31. Mai 1888 HERM. v. HELMHOLTZ seine erste Abhandlung: „Ueber atmosphärische Bewegungen" der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vorgelegt hatte, hielt bereits am 30. Juni MAX MÖLLER im Hamburger Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft darüber einen Vortrag, dessen Verständniss durch ein autographirtes Schriftstück mit vielen Figuren unterstützt wurde.

Der vorliegende Artikel ist ein Auszug aus jenem Schriftstücke und reproducirt acht von den Figuren, welche sich auf die Lage der Flächen gleichen Rotationsmomentes, oder gleicher potentieller Temperatur beziehen. Hier kann es sich nur darum handeln, Princip und Zweck dem Verständniss näher zu bringen.

Die potentielle Temperatur an irgend einer Stelle ist diejenige Temperatur, welche die betreffende Luftmasse bei der Verschiebung bis zum Grunde des Luftmeeres adiabatisch annehmen würde; die Zunahme beträgt dabei bekanntlich nahezu 1° C. für 100 m Senkung.

Giebt es in horizontaler Richtung keine Temperaturunterschiede, so haben alle Punkte irgend einer horizontalen Ebene auch gleiche potentielle Temperatur, das heisst die Flächen gleicher potentieller Temperatur liegen horizontal. Beträgt dabei die allgemeine verticale Temperaturabnahme nach oben zufällig auch nahezu 1°

für 100 m, so haben alle Punkte des betreffenden Raumes dieselbe potentielle Temperatur, nämlich diejenige im Meeresniveau. Ist aber — wie gewöhnlich — die allgemeine Abnahme nach oben kleiner, so nimmt die potentielle Temperatur nach oben zu, und dieses ist also ein Kennzeichen für den stabilen Gleichgewichtszustand der Atmosphäre. Letzterer ist dagegen labil, wenn die potentiellen Temperaturen nach oben kleiner werden.

Im allgemeinen Falle, d. h. wenn auch horizontale Temperaturunterschiede vorhanden sind, steigen die Flächen gleicher potentieller Temperatur schräg empor. Wenn eine Luftmasse innerhalb einer solchen Fläche verschoben wird, bleibt sie immer im Gleichgewichte. —

Schräg aufsteigende Flächen gleichen Rotationsmomentes (Ω) sind immer vorhanden, wenn — wie gewöhnlich — die Stärke des Windes nach oben zunimmt. Denn das auf die absolute Bewegung sich beziehende Rotationsmoment (z. B. bei Westwind) ist dann oben ebenso gross, wie in etwas geringerer Breite an der Erdoberfläche; bei diesem Beispiele steigen somit die Flächen Ω polwärts an. — Nimmt Ostwind nach oben hin an Stärke zu, so steigen die Ω-Flächen äquatorwärts an. — Die numerische Betrachtung dieser Verhältnisse wird bedeutend erleichtert durch die von Schneidemühl berechnete Tabelle, welche in der Met. ZS. 1890, 395 zu finden ist.

W. v. Bezold. Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Dritte Mittheilung: Luftmischung; Wolken- und Niederschlagsbildung. Berl. Ak. Sitzber. vom 10. April 1890, [355—389]. Met. ZS. 7, 301—305, 1890.

In den beiden früher veröffentlichten Abhandlungen über den oben bezeichneten Gegenstand wurde stets die beschränkende Voraussetzung gemacht, dass die betrachteten Luftmengen keinerlei Mischung mit solchen von anderer Temperatur und anderem Feuchtigkeitsgehalte erfahren. Da indessen solche Mischungen in der Natur häufig vorkommen müssen, so erscheint eine derartige Ergänzung der früheren Untersuchungen geboten. Ueberdies betrachtete man ja bis vor zwei Jahrzehnten die Mischung verschieden warmer und feuchter Luftmengen als die Hauptquelle der Niederschläge (Hutton 1788), welche Anschauung besonders durch einen principiellen Fehler in den älteren Berechnungen hervorgerufen war, wie Hann im Jahre 1874 nachgewiesen hat. Derselbe beschränkte sich dabei auf die Berechnung eines Beispieles,

aus welchem hervorgeht, dass selbst unter sehr gewagten Annahmen auf dem Wege der Mischung immer nur ganz geringe Niederschlagsmengen erzielt werden können.

In umfassenderer und eingehenderer Weise behandelte 1882 Pernter diese Aufgabe; da jedoch die empirische Formel für die Spannkraft der Wasserdämpfe in die von Pernter gegebenen Ausdrücke eintritt, so werden sie ziemlich verwickelt und entbehren der Durchsichtigkeit. Deshalb schien es dem Verfasser wünschenswerth und nothwendig, die Frage an der Hand der bewährten graphischen Methoden von Neuem aufzunehmen.

Hierbei wurden nicht wie früher bestimmte Volumina, sondern bestimmte Massen der Betrachtung zu Grunde gelegt, besonders wegen der Vereinfachungen, welche daraus bei der Einführung der Wärmecapacität entspringen. Dem entsprechend ist der Abhandlung auch eine Tabelle angehängt, welche (in Grammen) die in 1 kg gesättigter Luft enthaltenen Wassermengen angiebt, und zwar nach der von Hann im Jahre 1874 abgeleiteten Formel

$$y = 623 \frac{\varepsilon}{\beta - 0{,}377\,\varepsilon}.$$

(ε ist die Spannkraft des Wasserdampfes, β diejenige der Luft [Luftdruck].)

Dem Wesen der Sache nach ist es natürlich nicht möglich, ohne Figuren den Inhalt der Abhandlung einigermaassen zu reproduciren, indessen soll dieses doch für die Grundvorstellung, auf welche Figur 1 sich bezieht, versucht werden.

Bezeichnet man für die zwei zu mischenden Luftmengen m_1 und m_2 die entsprechenden Temperaturen mit t_1 und t_2, die im Kilogramm enthaltenen Wassermengen mit y_1 und y_2 und mit t_3 und y_3 die entsprechenden Grössen nach der Mischung, so gilt für den Fall, dass eine Ausscheidung von Wasser nicht erfolgt, ganz einfach

$$y_3 (m_1 + m_2) = y_1 m_1 + y_2 m_2$$

oder

$$m_1 (y_3 - y_1) = m_2 (y_2 - y_3).$$

Ferner, da man die specifischen Wärmen als gleich betrachten kann:

$$m_1 (t_3 - t_1) = m_2 (t_2 - t_3)$$

(wie bei der Mischung zweier verschieden temperirter Mengen ein und derselben Flüssigkeit). Aus beiden Gleichungen folgt:

$$\frac{y_3 - y_1}{y_2 - y_3} = \frac{t_3 - t_1}{t_2 - t_3} = \frac{m_2}{m_1}.$$

Stellt man die Temperaturen als Abscissen dar, die Wassermengen y als Ordinaten, so liegen deren Endpunkte auf einer geraden Linie, y_3 zwischen y_1 und y_2. Wäre nun die Menge gesättigten Dampfes der Masseneinheit Luft ebenfalls eine lineare Function der Temperatur, so würde bei der Mischung verschieden temperirter Luftmassen überhaupt niemals eine Condensation erfolgen; die betreffende Curve ist indessen stark gekrümmt, nach unten convex, und dadurch kommt zu Stande, dass jene Gerade unter geeigneten Bedingungen, d. h. bei grösseren Werthen der relativen Feuchtigkeit, die Curve der Sättigungsmengen berührt und schneidet. Genauere Auskunft über die erforderlichen relativen Feuchtigkeiten, welche zur Condensation führen, geben eben die folgenden graphischen Darstellungen. Aus ihnen ersieht man z. B., dass Mischungen gesättigter warmer Luft mit ungesättigter kühler weit leichter zu Condensationen Veranlassung geben, als solche von gesättigter kühler mit trockener warmer Luft, wie man das auch durch alltägliche Erfahrungen bestätigt findet.

Die Menge des condensirten Wassers wird nicht etwa einfach durch das von der y_3-Ordinate durch die Sättigungscurve abgeschnittene Stück dargestellt — wie man früher glaubte —, sondern in Folge der bei der Condensation frei werdenden Wärme liegt die wirkliche Mischungstemperatur t höher als t_3; sie wird ebenfalls graphisch gefunden durch Einzeichnen einer Curve unter dem Winkel $\alpha = arctg\,\frac{1000\,c}{r}$, wobei c die specifische Wärme der Luft (bei constantem Druck) und r die Verdampfungswärme darstellt.

Auf S. 15 sind Tabellen mitgetheilt, welche für die Drucke von 700 und 400 mm und für von 10° zu 10° fortschreitende Temperaturen die besonders interessanten Grenzfälle zur Darstellung bringen. Hiernach sind die durch Mischung ausscheidbaren Wassermengen sogar kleiner als diejenigen, welche nach Hann (Met. ZS. 1889, 303) in der Luft suspendirt bleiben können. Ausserdem liefert eine sehr geringe directe oder adiabatische Abkühlung einer (gesättigten) Luftmasse ebenso viel Niederschlag, wie eine ganz bedeutende Abkühlung durch Mischung mit kälterer Luft. Beispiel: Gesättigte Luft von 20° und 0° liefert höchstens 0,75 g Wasser pro Kilogramm, wobei die wärmere Luft sich von 20° auf 11° abkühlen muss. — Die directe Abkühlung erfordert dazu nur eine Abnahme von 20° auf 19,2°, die adiabatische eine solche von 20° auf 18,4°.

Im folgenden Abschnitte bespricht Verf. die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens übersättigter Luft, bei deren Entladung durch Theilchen von festen Körpern oder durch elektrische Entladung nicht nur eine beträchtliche Condensation, sondern auch eine unmittelbare Temperatursteigerung erfolgen muss, die ihrerseits wieder aufsteigende Luftbewegung und adiabatische Condensation veranlassen wird. Somit hat man hierin vielleicht den Grund der eigentlichen Wolkenbrüche zu suchen.

Die Betrachtung über feuchte Luft mit beigemischtem Wasser und Eis führt zu folgenden, zum Theil parodox klingenden Sätzen:

„Wird zu mechanisch gesättigter oder mechanisch übersättigter Luft wärmere Luft beigemischt, so kann ein Theil des suspendirten Wassers zur Verdunstung kommen und dadurch Abkühlung hervorgerufen werden.“

„Ist die gegebene, mechanisch gesättigte Luft hygroskopisch ungesättigt, so tritt diese Temperaturerniedrigung selbst bei Beimischung gesättigter wärmerer Luft — natürlich in richtigem Verhältniss — ein; ist sie dampfgesättigt und die mechanische Beimengung dem entsprechend als reine Uebersättigung vorhanden, dann muss die wärmere Luft einen bestimmten Grad von Trockenheit besitzen, der unschwer zu ermitteln ist.“

„Ueberhaupt müssen Gemische von Wasser und ungesättigter Luft, sobald sie sich selbst überlassen werden, sich abkühlen, und zwar um so stärker, je weiter der Dampf vom Sättigungspunkte entfernt und je mehr tropfbares Wasser — oder Eis — beigemengt ist.“

Hieraus erklärt sich der Verf. die von ihm wirklich beobachtete Erscheinung, dass man beim Durchschreiten von Nebelschichten, wie sie Morgens an ruhigen, später heiteren Tagen die Gebirgsthäler füllen, gerade dann den Eindruck empfindlicher Kälte hat, wenn man sich beim Aufsteigen der oberen Nebelgrenze nähert. — Auf Luftballonfahrten von v. Siegsfeld und Gross ist dann später die Thatsache mehrfach thermometrisch bestätigt worden; in aller Schärfe würden sich aber solche Fragen durch Beobachtungen am Eiffelthurme entscheiden lassen.

Im letzten Abschnitte: Bildung und Auflösung von Nebeln und Wolken, werden zunächst die ergiebigeren Ursachen der Condensation betrachtet (vergl. oben); z. B. die directe Abkühlung als wirksam bei den eigentlichen Nebeln, die, am Erdboden beginnend, bis in grössere Höhen sich erstrecken —

wobei das starke Ausstrahlungsvermögen der Nebeloberfläche wahrscheinlich mitwirkt.

Wesentlich verwickelter gestalten sich die Vorgänge, wenn Mischung ins Spiel kommt: der Athem verlässt die Mundhöhle zwar gesättigt, aber noch nicht im Nebelstadium; erst bei Mischung mit der kühlen Aussenluft beginnt die Bildung der Dampfwolke, die sich alsdann durch weitere Beimischung kalter trockener Luft wieder auflöst. — An der Hand der Figuren werden solche Vorgänge näher verfolgt und dabei noch der Satz gewonnen: „Die Condensation tritt rascher ein, wenn ein Strahl kühler feuchter Luft in eine grosse Masse wärmerer eintritt, als wenn ein Strahl warmer feuchter Luft in kühlere hineingeblasen wird.“

Nach alledem darf man die nachstehenden Nebel und Wolken als durch Mischung entstanden ansehen:

1) Die Nebel über warmen feuchten Flächen unter Einwirkung kälterer Luft. 2) Die Wolkenreihen an der Grenzfläche zweier verschieden schneller Luftschichten (Helmholtz'sche Luftwogen), wobei aber auch adiabatische Condensation mit in Betracht kommen kann. 3) Die Stratusschichten, die sich an solchen Trennungsflächen bilden und die häufig zuerst als Luftwogen auftreten und sich später erst mehr verdichten. 4) Wolkenfahnen, die sich an Berggipfeln oder an Passeinschnitten bilden und wieder auflösen, wenn die Gestaltung des Gebirges die Ausbildung von Strahlen kälterer oder wärmerer Luft ermöglicht. 5) Die Wolkenfetzen oder das ganz lose Gewölk, wie man es bei stärkerer Luftbewegung unter fortgesetzter Gestaltsänderung häufig beobachtet, wie sie aber auch neben der Wolkenbildung durch adiabatische Expansion, insbesondere bei Gewittern, auftreten.

W. von Bezold. Zur Theorie der Cyklonen. Berl. Sitzber. vom 4. Dec. 1890. Met. ZS. 8, 99, 241, 1891. Science 17, 346.

In dem einleitenden Abschnitte wird erörtert, wie man früher unter der Herrschaft der alten Passattheorie alle Einzelerscheinungen aus der freilich nicht ganz richtig erkannten allgemeinen Circulation glaubte erklären zu können, wie man alsdann einige Jahrzehnte hindurch für die Meteorologie der höheren Breiten die Cyklonen und Anticyklonen als das allein Maassgebende betrachtete, diese selbst aber nur durch die localen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse bedingt ansah, bis in allerneuester Zeit auch gegen diese Auffassung, wenigstens in ihrer extremsten

Ausbildung, berechtigte Zweifel laut wurden. Denn in der wichtigen Abhandlung von Hann, welche auf Seite 461 dieses Berichtes besprochen ist, hat derselbe nachgewiesen, dass bis zu Höhen von 4 bis 5 km hinauf die mittlere Temperatur der Luftsäule im centralen Theile einer Anticyklone höher sein kann und wahrscheinlich stets höher ist als jene im Centrum einer Cyklone. Die eigentlichen Ursachen dieser Einzelerscheinungen wird man deshalb wohl in der allgemeinen Circulation der Atmosphäre zu suchen haben.

Es folgt nun eine Skizze der allgemeinen Circulation, wie man sie sich nach den neuesten Forschungen zu denken hat. Einen wesentlichen Theil derselben bilden die Gürtel geringer Luftbewegung und hohen Druckes in etwa 35° Breite; auf ihrer äquatorialen Seite wehen die Passate, auf den polaren finden sich, wenigstens in grösseren Höhen, die Bedingungen erfüllt, welche nach v. Helmholtz zur Entstehung von Wirbeln Anlass geben müssen. So folgen in diesen Gegenden Cyklonen auf Cyklonen, die nur durch Kämme höheren Druckes von einander getrennt, in den grossen, die Pole umgebenden Wirbeln ostwärts weiter getragen werden. Die Anticyklonen dagegen sind Theile der Ringe hohen Druckes, und für die Lage ihrer Kerne sind nun die Temperaturverhältnisse von wesentlichem Belange, insofern sie immer relativ kalte Gebiete aufsuchen, also im Sommer und in niedrigeren Breiten die Meere, im Winter und in höheren Breiten die Festländer.

Diesen Verhältnissen ist es zuzuschreiben, dass der Ring hohen Druckes sich auf der südlichen Hemisphäre nahezu in der Gestalt zeigt, wie man sie nach der Theorie zu erwarten hat, während er auf der nördlichen gewaltig verzerrt erscheint. — Somit drängt die neuere Forschung dahin, die Einzelerscheinungen weder als die ausschliessliche Folge der allgemeinen Circulation, noch allein als solche der localen Verhältnisse zu betrachten; nur in ihrem Zusammenwirken werden diese beiden Momente im Stande sein, die Thatsachen wirklich zu erklären.

Eine vollständige und strenge Lösung dieser Fragen wird allerdings bedeutende Schwierigkeiten bieten, und es ist nicht abzusehen, bis wann eine solche gelingen wird.

Man wird sich deshalb zunächst damit begnügen müssen, ganz besonders einfache Fälle unter den soeben entwickelten Gesichtspunkten zu betrachten. Vor Allem scheint es wichtig, einfache Kennzeichen dafür aufzustellen, ob bei gegebenen Cyklonen und

Anticyklonen die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse allein hinreichen, die Thatsachen zu erklären, oder ob und inwieweit man hier die Mitwirkung von Bewegungen zu berücksichtigen hat, deren Ursachen ausserhalb des betrachteten Wirbels oder wenigstens ausserhalb des gerade betrachteten Theiles eines Wirbels liegen.

Noch jetzt bestehen Zweifel über die Constitution der Cyklonen in den oberen Schichten, zumal man nach HANN's Untersuchung daran zweifeln muss, ob Cyklonen mit warmem Centrum überhaupt vorkommen. In den Cyklonen mit kaltem Centrum dagegen müssten Bewegungen gegen den Gradienten vorkommen, trotz des Widerspruches, in dem solche Bewegungen mit der gewöhnlichen Formulirung des BUYS-BALLOT'schen Gesetzes stehen. |

Da nun die Untersuchung solcher Fragen in grösster Allgemeinheit grosse Schwierigkeiten bietet, so wird dieselbe zunächst für einen speciellen, aber nichtsdestoweniger besonders interessanten Fall durchgeführt, nämlich für den Grenzfall zwischen Wirbeln mit einwärts und auswärts gerichteten Bewegungen, welcher als „centrirter Wirbel" bezeichnet wird. — Als stationärer Wirbel ist derselbe nur bei einwärts gerichteten Gradienten denkbar; daher beschränkt sich die Untersuchung von selbst auf die „centrirte Cyklone", bei welcher die Isobaren kreisförmig und concentrisch sind, und die wirklichen Luftbewegungen überall in die Richtung der Isobaren fallen („Ablenkungswinkel 90°").

Die Bewegungsgleichung für eine solche Cyklone wird unmittelbar abgeleitet und kann bezüglich des Gradienten in drei verschiedenen Formen geschrieben werden:

$$0{,}00012237\, g \frac{G}{\varrho} = g \frac{13{,}6}{\varrho} \frac{db}{dr} = g\, tg\, \alpha = \frac{v^2}{r} + v k \sin \varphi.$$

Es bezeichnet v die Geschwindigkeit des betrachteten Lufttheilchens, r seinen Abstand vom Centrum, φ die geographische Breite, $k = 2\omega$ die doppelte Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation; ferner ϱ die Dichtigkeit, g die Beschleunigung der Schwere, G den Gradienten in der gewöhnlichen Definition (für 111 km), b den Barometerstand in Millimetern und α den Winkel, unter welchen die Flächen gleichen Druckes gegen die Horizontalen sich erheben. — Unter Benutzung dieses Winkels gestaltet sich, wie man sieht, der Ausdruck für den Gradienten am allereinfachsten: $g\, tg\, \alpha$, und ist auch numerisch leicht anzugeben, indem man z. B. in MOHN's Grundzügen der Meteorologie eine Tabelle findet über diejenigen Höhen, um welche man sich bei gegebenem Luftdruck und

gegebener Temperatur zu erheben hat, um eine Abnahme des Luftdruckes von 1 mm anzutreffen. Diese Höhe braucht man nur mit der horizontalen Strecke zu vergleichen, in welcher man senkrecht zu den Isobaren fortschreiten muss, um ebenfalls eine Abnahme von 1 mm zu finden. Der Winkel α ist immer sehr klein und berechnet sich z. B. für den stürmischen Westwind im nördlichen England am 14. October 1881 zu $0^{0}\,1'\,36''$.

Allgemein sei noch bemerkt, dass der Ausdruck $g \sin \alpha$ für den Gradienten vom Verf. abgeleitet ist, nachdem allerdings — dem Verf. unbekannt — Möller bereits den zu Grunde liegenden Satz ausgesprochen hatte.

„Wenn in der obigen Gleichung die Reibung ganz unberücksichtigt ist, so schliesst dies die Voraussetzung in sich, dass sie durch Kräfte überwunden wird, welche hier gar nicht in der Rechnung erscheinen, also z. B. durch die Geschwindigkeitsunterschiede in den benachbarten Schichten, die ihrerseits freilich wieder durch Ursachen unterhalten werden müssen, die ausserhalb des betrachteten Gebietes liegen.“

Zu jeder symmetrisch circularen Druckvertheilung gehört nach obiger Gleichung ein ganz bestimmtes System von Geschwindigkeiten, welche vom Verfasser als „kritische“ Geschwindigkeiten bezeichnet wurden. Sind die effectiven Geschwindigkeiten grösser, so treten centrifugale, sind sie kleiner, centripetale Bewegungen ein. — Umgekehrt gehört zu jedem System von Geschwindigkeiten in circularen Bahnen eine ganz bestimmte Luftdruckvertheilung, welche die „kritische“ heissen soll, mit „kritischen Flächen“ als Druckflächen, deren Bedeutung zur Beurtheilung des Ein- oder Ausströmens durch eine Figur erläutert wird.

Nimmt man ferner beispielsweise an, dass die Geschwindigkeiten, wie dieses meistens der Fall ist, von unten nach oben zunehmen, so wird eine Cyklone, bei der am Erdboden noch centripetale Bewegungscomponenten vorhanden sind, in bestimmter Höhe in eine centrirte übergehen, während in noch grösseren Höhen die centrifugalen Bewegungen das Uebergewicht gewinnen müssen. — Um ein Ausströmen der Luft aus den oberen Theilen der Cyklone zu erzeugen, ist mithin durchaus keine Aenderung im Sinne der Luftdruckvertheilung nothwendig, kein Umspringen von der cyklonalen in die anticyklonale, sondern es genügt, wenn die Windgeschwindigkeiten nach oben hin zunehmen. Auf diese Weise können sehr leicht Bewegungen gegen den Gradienten zu Stande kommen.

Nimmt man an, dass die Ebene, welche den Theil mit centripetaler Bewegung von dem oberen mit centrifugaler Bewegung scheidet, dem Erdboden sehr nahe sei, so wird die unten zuströmende Luft nicht im Stande sein, die oben hinausgeschleuderte Luft zu ersetzen, und es wird somit der Fall eintreten können, dass auch Luft von oben her nachgesaugt wird. Das „Auge des Sturmes“ kann hierin seine Erklärung finden.

A. Sprung. Ueber die Theorien des allgemeinen Windsystems der Erde, mit besonderer Rücksicht auf den Antipassat. Met. ZS. 7, 161—177, 1890. Ausführliches Referat von Frank Waldo in Science 16, 80—81, Nr. 392, 1890.

Dieser Artikel wurde durch zwei Umstände veranlasst: 1) durch die Ueberschätzung, welche die im Jahre 1886 erschienene Arbeit von Siemens („Ueber die Erhaltung der Kraft im Luftmeere der Erde.“ Berl. Sitzber. 1886, 4. März) in Deutschland erfuhr; 2) durch eine Behauptung von Pernter (Vortrag im wissenschaftl. Club in Wien am 7. Nov. 1889; abgedruckt im „Wetter“ 1889, 11), der zufolge in dem grossen Gebiete zwischen 35^0 nördlicher und südlicher Breite in keiner Höhe westliche Winde, sondern überall nur Ostwind herrschen solle.

Letztere Ansicht war zum Theil durch die oben erwähnte Siemens'sche Abhandlung hervorgerufen worden; in dem Siemens'schen theoretischen Windsysteme giebt es in der That keinen „Antipassat“, d. h. eine obere Strömung, welche im grossen Ganzen die entgegengesetzte Richtung hat wie der Passat an der Erdoberfläche. — Pernter hat indessen das Irrthümliche seiner Behauptung sehr bald eingesehen, so dass Punkt 2) gewissermaassen schon erledigt ist.

Anders verhält es sich aber mit Punkt 1); hier werden noch jetzt (1895) einander total widersprechende Anschauungen ausgesprochen, weshalb es lohnend erscheint, die wesentlichsten Ergebnisse der in Rede stehenden kritischen Bearbeitung der neueren Circulationstheorien hier wiederzugeben.

Die Siemens'sche Arbeit erinnert an einigen Stellen ausserordentlich lebhaft an diejenigen von William Ferrel. Insbesondere machen beide den Versuch, auf theoretischem Wege die Existenz und Lage eines Gürtels festzustellen, welcher die polare Westwindregion von der äquatorealen Ostwindzone trennen soll. Die mechanische Vorstellung bei der Berechnung ist übrigens bei

beiden Autoren genau dieselbe: sie nehmen an, dass „im Urzustande“ die relative Bewegung der Luft überall Null sei, und dass nun durch einen Eingriff in meridionaler Richtung die Luftmassen vollständig durch einander gemischt werden. Hierdurch werden (auch für die relative Bewegung) Rotationscomponenten hervorgerufen, welche Westwind bedeuten in den höheren Breiten, Ostwind in den niederen. Die Grenze zwischen beiden wird sowohl von FERREL als auch von SIEMENS zu 35° 16′ gefunden, obgleich die Principien der Berechnung — abgesehen von jenem gemeinschaftlichen Ausgangspunkte — durchaus verschieden sind.

SIEMENS nimmt nämlich an, dass nach der Mischung überall die gleiche (absolute) Rotationsgeschwindigkeit vorhanden sei, nämlich diejenige, mit welcher ein Punkt der Erdoberfläche in 35° 16′ Breite rotirt[1]), beiläufig 379 m. Die Westwindgeschwindigkeit wird gegen den Pol hin immer grösser, und erreicht an diesem selbst natürlich jenen Betrag von 379 m, während für den Aequator (der mit 464 m Geschwindigkeit ostwärts rotirt) ein Ostwind von 464 — 379 = 85 m sich ergiebt.

Diese so sehr einfachen Ueberlegungen haben offenbar viel dazu beigetragen, dass der SIEMENS'schen Theorie allgemeine Beachtung zu Theil wurde. Es kam hinzu, dass ungefähr zu gleicher Zeit KIESSLING aus den Dämmerungserscheinungen im Gefolge des Krakatauausbruches für die höheren Schichten am Aequator eine Ostwindbewegung von ungefähr 40 m schlussfolgerte. Man vergass dabei aber, dass auch FERREL auf jener Grundlage für den Aequator einen Ostwindstrom herausgerechnet hatte, und zwar einen, der noch viel auffälligere empirische Daten zu erklären im Stande wäre; seine Geschwindigkeit betrüge hiernach nämlich 155 m p. s.! — Es mögen die bestimmten Werthe für einige Breiten hier angegeben werden:

Geogr. Breite	v. SIEMENS m	FERREL m	
0°	85	155	aus Osten
20°	57	107	aus Osten
35° 16′	0	0	
45°	51	110	aus Westen
54°	106	254	aus Westen
70°	220	747	aus Westen
90°	379	∞	aus Westen

[1]) Berechnet vermöge der Annahme, dass die gesammte lebendige Kraft der Rotationsbewegung nach der Mischung dieselbe sei wie vorher.

Um beide Hypothesen — wie hier geschehen — streng vergleichen zu können, mag man sich vorstellen, dass die Grenze zwischen West- und Ostwind wirklich bei 35° 16′ liege, und dass von hier aus alle übrigen Breitenkreise gewissermaassen mit Luft versorgt werden. Alsdann müssen — bei Abwesenheit aller Reibung — in der That jene Ost- und Westwindrotationen eintreten; aber in welchem Betrage? Wer von beiden Autoren hat Recht? Die Siemens'schen Zahlen sind sicherlich falsch, denn sie unterliegen demselben, allerdings sehr nahe liegenden Irrthume, welcher die ganze Hadley-Dove'sche Auffassung vom Einflusse der Erdrotation auf die Luftbewegungen beherrschte: dass nämlich ein Lufttheilchen, welches in der Richtung des Meridians verschoben wird, seine absolute west-östliche Rotationsgeschwindigkeit unverändert beibehalten müsse. Das ist aber nicht richtig; die absolute Rotationsgeschwindigkeit wird dabei, wenn das Lufttheilchen der Rotationsaxe sich nähert, grösser und grösser, und zwar nach dem Gesetze von der Erhaltung des Rotationsmomentes oder der Flächen. Hiernach hat Ferrel seine Zahlen berechnet und gelangt deshalb zu viel grösseren Geschwindigkeiten als Siemens.

Es handelt sich natürlich immer nur um angestrebte Bewegungen, weil Reibungs- und sonstige Widerstände vernachlässigt sind; ausserdem erfolgt die meridionale Mischung der Luft in Wirklichkeit nicht in der angenommenen gleichförmigen Weise, sondern so, dass die polwärts gerichteten Bewegungen hauptsächlich oben, die äquatorwärts gerichteten unten von statten gehen.

Was die Ostwindgebiete anbetrifft, so sei bemerkt, dass nach Oberbeck's wichtiger Untersuchung (und ihrer Interpretation durch Pernter) der durch alle Schichten hindurchgehende Ostwind auf den Gürtel zwischen 4° 15′ nördlicher und südlicher Breite sich beschränkt. In 10° Breite würde der Ostwind nur noch bis zu 16 km, in 20° bis zu 6 km und in 30° bis zu $2^1/_2$ km Höhe reichen; darüber befindet sich eben der Antipassat. —

Den Schluss des in Rede stehenden Artikels bildet ein Anhang, in welchem versucht wird, für den oft citirten, aber wenig verstandenen Satz von der Erhaltung der Flächen eine innere Begründung zu geben.

Man denke sich einen Körper oder Massenpunkt, welcher reibungslos auf einer Kreisperipherie vom Radius r_0 rotirt, etwa in Folge davon, dass ein zur Kreisebene senkrechter Rand (wie die „Bande" beim Billard) ihn zu dieser Bewegung zwingt. Wenn keine Reibung vorhanden wäre, würde diese Bewegung mit der

einmal dem Körper verliehenen Geschwindigkeit v_0 unendlich lange fortdauern.

Dann stelle man sich vor, dass diese Bande sich allmählich und stetig zusammenziehe, immer concentrisch mit der ursprünglichen Lage; hierbei bleibt nicht — wie man nach DOVE und SIEMENS annehmen müsste — die Rotationsgeschwindigkeit unverändert v_0, sondern es entwickelt sich eine immer grösser werdende Rotationsgeschwindigkeit v, welche sich zu v_0 umgekehrt verhält, wie die entsprechenden Radien:

$$1)\quad v\,r = v_0\,r_0,\quad \text{oder}\quad v = v_0\,\frac{r_0}{r}.$$

Das eben ist der Inhalt des Satzes von der Erhaltung des Rotationsmomentes ($v\,r = const.$).

Woher kommt nun diese bedeutende Vergrösserung der Rotationsbewegung?

Leicht kann die zugehörige Zunahme der lebendigen Kraft $L - L_0$ angegeben werden; dann wird es sich darum handeln, eine Arbeitsquelle zu finden, welche jener Zunahme gleichwerthig oder gleich ist. — Der allgemeine Ausdruck für die lebendige Kraft $m\,\frac{v^2}{2}$ vereinfacht sich durch die Annahme $m = 1$ zu $L = \frac{v^2}{2}$; im ursprünglichen Zustande also $L_0 = \frac{v_0^2}{2}$. Wird für den kleineren Abstand r die Geschwindigkeit v nach 1) eingeführt, so kommt $L = \frac{v_0^2}{2}\,\frac{r_0^2}{r^2}$, somit:

$$2)\quad L - L_0 = \frac{v_0^2}{2}\left(\frac{r_0^2}{r^2} - 1\right).$$

Bei der Rotation des Körpers erleidet die Bande einen Druck (den Centrifugaldruck), mit welchem umgekehrt die Bande stets radial auch auf den rotirenden Körper einwirkt. Wenn sich dieselbe dabei langsam und gleichförmig verengert, so braucht dieser Druck nur stets unmerklich grösser zu sein, als der Centrifugaldruck, und es ist für die von der Bande in radialer Richtung geleistete Arbeit offenbar der jeweilige Centrifugaldruck selber maassgebend. Bezeichnet man die Beschleunigung desselben mit B, so hat man $B = \frac{v^2}{r}$, oder nach 1):

$$3)\quad B = v_0^2\,\frac{r_0^2}{r^3}.$$

Während der unendlich kleinen Verschiebung $-dr$ wird die Arbeit $-B\,dr$ geleistet, während der ganzen Verschiebung von r_0 bis r also die Arbeit

$$A = -\int_{r_0}^{r} B\,dr = -v_0^2 r_0^2 \int_{r_0}^{r} \frac{dr}{r^3},$$

und hierfür findet man leicht den Ausdruck:

$$4)\quad A = \frac{v_0^2}{2}\left(\frac{r_0^2}{r^2} - 1\right),$$

welcher mit dem Ausdrucke 2) für die Zunahme der lebendigen Kraft vollkommen übereinstimmt.

Das beim ersten Anblick Auffällige an dem Vorgange ist der Umstand, dass die radial wirkende Kraft eine Geschwindigkeit erzeugt, welche tangential, also vollkommen senkrecht zur Richtung der Kraft verläuft. Bei näherer Betrachtung des Vorganges findet man aber, dass der Widerspruch nur ein scheinbarer ist; um so überzeugender ist obiges Ergebniss. Man ersieht daraus, dass hier, wo die radiale Verschiebung ohne Beschleunigung erfolgt, die ganze radial geleistete Arbeit glatt darauf verwendet wird, die Rotationsbewegung zu vergrössern.

Wenn man deshalb umgekehrt davon ausgeht, dass dieses der Fall sei, so muss sich für die Vergrösserung der Rotationsgeschwindigkeit ein bestimmtes Gesetz ergeben, und dieses Gesetz ist eben dasjenige der Erhaltung des Rotationsmomentes (Gleichung 1). Jedes andere Gesetz würde der inneren Oekonomie des Vorganges widersprechen.

Es möge noch darauf hingewiesen werden, dass die Kraft, welche bei der radialen Verschiebung des Körpers aufgewendet werden muss, eine beträchtliche ist, und dass dieselbe bei der Annäherung an das Centrum bedeutend anwächst; denn nach 3) ist sie der dritten Potenz des Radius umgekehrt proportional.

In dem vorliegenden Artikel ist nun auch für die rotirende Erde die Beziehung zwischen Rotationsgeschwindigkeit und Arbeitsleistung in meridionaler Richtung untersucht worden; das soeben an einem einfachen Beispiele erläuterte Princip bewährt sich für die absolute Bewegung auch dort vollkommen. Indessen bedarf es hier der Umsetzung in relative Bewegungen, und für diese wird folgender Satz gewonnen:

„Wenn ein Körper von der Masse 1, welcher auf der Erdoberfläche in dem Breitenkreise φ_0 mit der relativen west-östlichen

Winkelgeschwindigkeit v_0 ohne Reibung rotirt, nach einem anderen Breitenkreise φ transportirt werden soll, so ist in meridionaler Richtung im Sinne der Verschiebung eine äussere Arbeit zu leisten, welche (bei gleichförmiger Verschiebung) dem Gewinne des Körpers an lebendiger Kraft der relativen Rotationsgeschwindigkeit genau gleich ist. Dieser Gewinn an lebendiger Kraft folgt einem bestimmten Gesetze, nämlich:

$$A' = \frac{R^2(\omega + v_0)^2 \cos^2\varphi_0}{2}\left(\frac{\cos^2\varphi_0}{\cos^2\varphi} - 1\right) - \frac{R^2\omega^2}{2}(\cos^2\varphi_0 - \cos^2\varphi)$$

(R = Erdradius, ω = Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation).

In dem besonderen Falle, dass sich der Körper ursprünglich in relativer Ruhe befindet, nimmt dieser Ausdruck die folgende einfachere Form an:

$$A' = \frac{R^2\omega^2}{2\cos^2\varphi}(\cos^2\varphi_0 - \cos^2\varphi)^2;$$

der Gewinn an lebendiger Kraft der relativen Rotationsbewegung ist dann stets positiv, so dass bei Verschiebung nach niedrigeren sowohl als nach höheren Breiten eine äussere Arbeit aufgewendet werden muss."

Werner von Siemens. Ueber das allgemeine Windsystem der Erde. Berl. Sitzber. 1890, 12. Juni. Abgedruckt in der Met. ZS. 1890, 321—328. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, Nr. 34 (Aug. 1890).

Diese Abhandlung ist durch die vom Ref. in der Met. ZS. 1890, 161 an der ersten Abhandlung des Verf. geübte Kritik hervorgerufen worden.

Obwohl in den einleitenden Worten „von den zum Theil ganz zutreffenden Einwendungen Sprung's" die Rede ist, so wird den Kernpunkten derselben doch mit voller Entschiedenheit und Ausführlichkeit widersprochen. Verf. bestreitet z. B., dass die Erhaltung des Rotationsmomentes bei der Luftbewegung platzgreifen könne: „Warum das Rotationsmoment aber constant bleiben muss, und welche Kräfte diese gewaltige Vergrösserung der in der rotirenden Luftmasse aufgespeicherten lebendigen Kraft herbeiführen könnten, bleibt gleich unfassbar."

Allem Anscheine nach hat Verf. hier die Darlegungen im Sinne, welche Ref. jenem Artikel in einem Anhange beigegeben hat, und welche somit vom Verf. anerkannt werden. In der That sind im Allgemeinen in meridionaler Richtung ganz bedeutende Arbeitsleistungen erforderlich, um die dem Flächensatze ent-

sprechenden starken Vergrösserungen der absoluten Rotationsgeschwindigkeit hervorzurufen. Verf. hat indessen nicht beachtet, dass nach S. 176 der Met. ZS. (1890) die vom Ref. als „Abplattungskraft“ bezeichnete Componente der Anziehungskraft (dem numerischen Werthe nach $= R\omega^2 \cos\varphi \sin\varphi$) einen Theil jener Aufgabe übernimmt, so dass nur ein wechselnder Antheil von sonstigen Kräften erforderlich ist. Wo man letztere zu suchen habe, erscheint dem Verf. räthselhaft, weil er überhaupt mit dem zweifelhaften Artikel der Luftdruckgradienten nichts zu thun haben will.

Ganz dem entsprechend fährt Verf. fort: „Auch mit einer anderen Annahme Ferrel's kann ich mich nicht einverstanden erklären. Es ist die, dass auf geneigten Flächen gleichen Luftdruckes ein Hinabgleiten der überlagernden Luftschicht stattfinden könnte ...... Es folgt hieraus, dass eine stetig fortschreitende Erwärmung der Atmosphäre, wie sie in Wirklichkeit von den polaren Gegenden ab bis zum Aequator stattfindet, noch keinen Grund für meridionale Luftströmungen bildet ...... Trotz grosser Verdünnung und Auflockerung der Luft durch die Wärme der äquatorialen Zonen würde die Atmosphäre in Ruhe bleiben, wenn keine Störung des indifferenten Gleichgewichtes in irgend einem Theile derselben stattfände.“ ..... „Mein Windsystem ist wesentlich auf dem Beharrungsvermögen der durch den äquatorialen Auftrieb in beschleunigte Bewegung gesetzten Luft aufgebaut. Dieses Beharrungsvermögen treibt nicht nur die beschleunigt aufgestiegene Luft in den höheren Schichten dem Pole zu, es ist auch die Ursache der Rückkehr derselben zum Aequator.“

Mit diesen Worten bekennt sich Verf. zu einer Theorie, wie sie in seiner ersten Abhandlung nicht so klar zu Tage getreten ist, welche aber offenbar geeignet scheint, die Kluft zwischen seinen Anschauungen und denen der Meteorologen und Physiker noch zu vergrössern; denn das anerkannt mächtigste Princip der atmosphärischen und oceanischen Bewegungen, welches man vulgär als dasjenige der „Warmwasserheizung“ bezeichnen könnte, wird von ihm geradezu bekämpft.

Bald darauf folgt, etwas verhüllt, eine neue Theorie der unperiodischen Luftdruckschwankungen; deutlicher tritt dieselbe erst in einer vom Verf. angeregten mathematischen Abhandlung Klitzkowski's (Met. ZS. 1890, 441—455) zu Tage. Man kann dieselbe ungefähr in folgender Weise aussprechen: In den höheren Schichten der Atmosphäre kommt aus niederen Breiten ein warmer Luftstrom daher und verdrängt die vorher vorhandene kältere Luft-

masse. An der Unterfläche der neuen wärmeren Luft muss natürlich der Luftdruck — der Gewichtsveränderung entsprechend — niedriger sein. Die Luftdruckabnahme pflanzt sich sogleich bis zum Grunde des Luftmeeres fort,. und vergrössert sich dabei bekanntlich proportional der allgemeinen verticalen Zunahme des Luftdruckes nach unten. — Begreiflicherweise braucht man die Mächtigkeit und Temperatur des warmen Luftstromes nur genügend gross anzunehmen, um wirklich ganz unmittelbar zu Luftdruckschwankungen zu gelangen, die den beobachteten entsprechen. Es ist hier nicht der Ort, um die Bedenken, welche diese Hypothese wachruft, zu erörtern.

Am Schlusse wird die Theorie des Windsystems noch einmal in neun Sätzen zusammengefasst, welche aber etwa zwei Druckseiten einnehmen würden, und deshalb hier nicht wohl reproducirt werden können. Nur sei noch erwähnt, dass sich ein grosser Theil auf die Störungen des indifferenten Gleichgewichtszustandes bezieht, welchen letzteren Verf. — in einigem Widerspruch mit den bisher festgestellten spärlichen Thatsachen — als den normalen betrachtet. — Ausserdem wird noch einmal wiederholt, „dass das ganze Luftmeer in Folge der stetigen, durch Wärmearbeit hervorgerufenen und erhaltenen meridionalen Strömung annähernd in allen Breiten mit derselben absoluten Geschwindigkeit rotiren muss“.

E. Knipping. Der Föhn bei Kanazava. Mit einer Tafel. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. 44. Heft. 5, 149—155 (1890). Referat von E. Brückner in der Met. ZS. 7, [88], 1890.

Kanazava liegt in der Nähe der Nordwestküste von Nipon am Ausgange eines nach Norden sich erstreckenden Thales. Deshalb tritt hier oft Föhn auf, wenn eine barometrische Depression über dem Japanischen Meere lagert; erkannt wurde die Erscheinung vom Verf. zuerst an den schnellen Temperaturänderungen, wie z. B. am Morgen des 13. April 1883 in $3^1/_2$ Stunden die Temperatur von 2^0 auf 20^0 anstieg. Zu Kioto, am Fusse der Südabdachung des die Insel durchziehenden Bergrückens, wurden ähnliche Temperaturänderungen nicht beobachtet. Verf. schildert noch eine Reihe anderer Föhnstürme und weist nach, dass sich in der That die Temperatur von Kanazava aus der von Kioto gut berechnen lässt, wenn man ein Ueberwehen des 2000 m hohen Gebirges bei adiabatischer Zustandsänderung annimmt. — Die Trockenheit der

Luft war zu Kanazava um 20 bis 37 Proc. relativer Feuchtigkeit geringer als in Kioto. Am häufigsten war der Föhn im Frühjahr, am seltensten im Herbst.

H. A. Hazen. Temperature in Storms and High Areas. Science 16, 134—139, Nr. 396 vom 5. Sept. 1890.

M. Dechevrens, der Director des Observatoriums zu Zikawei in China, hat für eine Reihe von Berggipfelstationen die Temperaturbeobachtungen nach den gleichzeitig beobachteten Luftdruckwerthen geordnet und dabei gefunden, dass (im Winter) in recht regelmässiger Weise die Temperatur in dem Maasse abnimmt, wie der Luftdruck sinkt. Für den Mt. Washington z. B. ergaben sich aus der Zeit von 1875 bis 1884 folgende zusammengehörige Mittelwerthe:

Luftdruck, mm	612	600	588	574
Temperatur, °C.	—4,7	—10,6	—15,9	—23,3

(1365 Beobachtungen aus 45 Wintermonaten: November bis März.)

Die gewöhnliche Erfahrung lehrt schon, dass die Temperatur an der Erdoberfläche im Winter zunimmt, wenn das Barometer fällt, und dass strengster Frost mit hohem Luftdruck sich einstellt. Die Temperatur verhält sich also auf Berggipfeln gerade umgekehrt wie unten (da ja hoher und niedriger Luftdruck, unten und oben, im grossen Ganzen zeitlich zusammenfallen).

Die Differenz zwischen den Temperaturen unten und oben kann hiernach unmöglich constant sein, sondern muss in nicht unbeträchtlichem Grade vom Luftdrucke abhängen.

Verf. hat nun unmittelbar den Gang der Temperatur auf dem Mount Washington mit demjenigen einer Basisstation, Burlington (später Portland), verglichen und dabei sowohl in 78 kälteren als auch in 42 wärmeren Monaten in nicht weniger als 91 bis 92 Proc. aller Fälle vollkommene Uebereinstimmung gefunden. (Als Beispiel für gut übereinstimmende Curven werden diejenigen des Januar 1876 mitgetheilt, leider in so kleinem Maassstabe, dass eine genauere Prüfung nicht möglich erscheint.)

Was die Abweichungen anbetrifft, so hat Verf. sie einzeln genauer untersucht, und glaubt sie durch locales Auftreten von heiterem Himmel oder von Bewölkung und Regenfall etc. „erklären“ zu können. „Die Ausnahmen beweisen eher die Regel.“

Die nachgewiesene grosse Aehnlichkeit des Temperaturganges unten und in 1900 m Höhe soll beweisen, dass die Luft weder in

der barometrischen Depression aufsteigt, noch im Maximum eine abwärts gerichtete Bewegung hat (indem man z. B. als Folgeerscheinung des Absteigens die von HANN vielfach nachgewiesene Erwärmung nicht auftreten sieht).

Den von HANN verwendeten Stationen wird vorgeworfen, dass sie fast gänzlich ausserhalb der Hauptstrassen der Minima und Maxima des Luftdruckes liegen, und dass die Alpenkette als solche in vielen Fällen die Vergleichbarkeit der Beobachtungen stört.

Es handelt sich im vorliegenden Artikel nur um den Anfang einer Discussion; „es steht zu hoffen, dass Andere sich daran betheiligen werden, damit diese ganze, höchst wichtige Frage erledigt werde“.

C. F. MARVIN. The cooling of dry and moist air by expansion. Amer. Met. Journ. 7, 404—410, Dec. 1890.

In einem kürzlich erschienenen Werke: „Der Tornado“, hat HAZEN verschiedene Einwürfe gegen gewisse Theorien erhoben, die bezüglich der Entwickelung der Tornados aufgestellt worden sind; und in einem folgenden Capitel kritisirt er einige von ESPY's Versuchen, nachdem er dieselben wiederholt hat.

Bei Besprechung des Princips, dass feuchte oder gesättigte Luft durch die latente Wärme des zur Condensation gelangenden Wasserdampfes (relativ) erwärmt werden soll, wenn diese Luft eine Expansion erleidet, äussert HAZEN: „Nichts in der Meteorologie oder in irgend einer physikalischen Wissenschaft beruht auf einer so schwachen Basis, wie diese Theorie von der Entwickelung von Energie aus der Condensation des Wasserdampfes. Zu diesem Ergebnisse bin ich sowohl durch sehr sorgfältige Experimente, als auch durch unwiderlegliche Schlussfolgerungen gelangt.“ „Ueberwältigend ist das Beweismaterial dafür, dass diese grosse Quelle der Energie gleich Null angeschlagen werden muss.“ — Dazu bemerkt Verf.: „In dieser Weise werden die grundlegenden Principien der Thermodynamik in einem Athemzuge bei Seite geschoben.“

Verf. verwahrt sich gegen die Auffassung, dass er es etwa unternehmen wolle, diese Principien zu vertheidigen; er möchte nur auf einige Erscheinungen hinweisen, welche möglicherweise sowohl ESPY's als auch HAZEN's Versuche begleitet haben könnten, ohne dass irgend Jemand dieselben erwähnt hat.

Der Versuch ist der folgende: Eine Glasflasche von etwa 3 Liter Inhalt wird mit einem gewöhnlichen Quecksilbermanometer

versehen; eine andere Vorrichtung gestattet die Compression der Luft bis auf mehr als $1^1/_2$ Atmosphären, und ein Hahn die Wiederausdehnung derselben in irgend einem gewünschten Tempo. Gewöhnlich schloss man diesen Hahn sofort wieder, wenn die Niveaus im Quecksilbermanometer wieder gleich geworden waren; und es wurde nun angenommen, dass dem entsprechend die Spannkraft der Luft in der Flasche derjenigen der Umgebung auch wieder gleich gewesen sei. Ein sogleich darauf folgendes Steigen des Manometers wurde der Wiedererwärmung der vorher durch die Expansion abgekühlten Luft zugeschrieben.

Dabei ist aber übersehen, dass das Fallen des Quecksilbers von Oscillationen begleitet sein muss, welche sich theoretisch ableiten lassen (Verf. zeichnet als Curve der Abhängigkeit des Manometers von der Zeit eine „harmonische Linie“, welche zweimal, und zuerst sehr bedeutend, unter die Ruhelage hinabgeht). Mit unbewaffnetem Auge lässt sich dieser Vorgang bei einer herabsinkenden Quecksilbersäule leicht verfolgen; man zählt etwa zehn oder mehr Vibrationen, wenn eine etwas mehr als 400 mm lange und 5 mm weite Säule in 10 oder 12 Secunden um 400 mm sinkt.

Verf. berichtet noch über vergleichende Versuche mit einem Metallmanometer, und resumirt schliesslich seine Ergebnisse in etwa folgenden Sätzen:

1. Das Quecksilbermanometer ist zur Beurtheilung der schnellen Druckänderungen eines sich ausdehnenden Gases sehr ungeeignet.

2. Es besteht in Wirklichkeit keine Schwierigkeit, bei diesen Versuchen die verdichtete Luft mit Wasser zu sättigen.

3. Es ist ganz wahrscheinlich, dass Prof. Hazen in keinem Falle mit wirklich trockener Luft experimentirte, indem er noch eine Wolke bei der Ausdehnung erscheinen sah.

4. Prof. Hazen's Berechnungen der theoretischen Erwärmung und Abkühlung sind ungenau, indem sie nicht auf die richtige thermodynamische Gleichung sich gründen.

Ascending currents of air. Amer. Met. Journ. 7, 419 (Dec. 1890).

Von zwei Luftschiffern, die am 25. Aug. 1889 zu Brüssel aufgestiegen waren, wird gemeldet, dass sie in Brabant, im Begriffe zu landen, von dem aufsteigenden Luftstrome einer Trombe bis zu einer Höhe von 4000 Fuss gehoben seien.

V. ROSENBERG. Quelques expériences sur les mouvements cycloniques. J. de phys. 9, Janv. 1890. Ref.: J. Soc. phys.-chim. russe 21, Nr. 1—5, 1889.

Der Autor hat frühere Versuche mit einigen Modificationen wiederholt. Um die Luftbewegung zu erzeugen, bediente er sich — anstatt eines Ventilatorrades — eines horizontalen Rohres, welches gabelförmig getheilt und derartig gebogen war, dass tangential zur Peripherie der Glocke zwei Luftströme in entgegengesetzten Richtungen hervortraten. Als der Verf. auf diese Weise an der Aussenseite eines grossen, cylindrischen Bechers eine cyklonische Bewegung erzeugte, sah er dieselbe an der Innenwand sich fortpflanzen und eine am Grunde des Bechers lagernde Rauchmasse aufsaugen.

In ähnlicher Weise erhob sich der Rauch vom metallischen Boden eines verticalen Glascylinders, als man diesen Boden mit einer der Elektroden der HOLTZ'schen Maschine in Verbindung setzte, und in der Axe des Cylinders einen mit der anderen Elektrode verbundenen Draht herabführte.

M. MÖLLER. Der Kreislauf der Luft zwischen hohen und niederen Breiten, die Druckvertheilung und mittlere Windrichtung. Aus d. Arch. d. deutsch. Seewarte 10, Nr. 3, 1887. Ref. v. SPRUNG in d. Met. ZS. 1890, [29].

Diese wohl zu beachtende Abhandlung umfasst 28 Quartseiten Text mit mehreren Figuren und einer Steindrucktafel, welche die berechnete Luftcirculation der Tropen zur Anschauung bringt.

In den einleitenden Abschnitten wird mit Recht hervorgehoben, dass die gebräuchliche blosse Angabe der Luftdruckgradienten unvollständig sei, indem die zugehörige Geschwindigkeit vor Allem noch von der Dichtigkeit der Luft beeinflusst wird. Verf. ersetzt deshalb den Gradienten durch das Gefälle gleichen Druckes und leitet folgenden Satz ab: „Die Grösse einer horizontalen Beschleunigung der Luft durch Druckdifferenzen ist g/n, wenn $1/n$ das Gefälle der Flächen gleichen Druckes und g die Beschleunigung der Schwere bedeutet.“ (Zur wirklichen Ermittelung von n ist aber die Kenntniss der Dichtigkeit doch wieder erforderlich.) Nach Angabe des Verf. beträgt das absolute Gefälle der Flächen gleichen Druckes in einer Höhe von 10 km zwischen 30° und 60° Breite auf der nördlichen Halbkugel 860 m, auf der südlichen 960 m; da

nun die gegenseitige Entfernung dieser zwei Breitengrade circa 450 Meilen beträgt, so ergeben sich hier für n ungefähr die Werthe 4000 und 3500.

Die Hauptaufgabe dieses Gefälles besteht, wie FERREL gezeigt hat, darin, die grosse Rotationsbewegung der Luftmassen um die Pole herum zu ermöglichen. Ist dieses die einzige Aufgabe, so besteht die Gleichung

$$g/n - 2 v \omega \sin \varphi = 0$$

(φ die Breite, ω Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation, v die Rotationscomponente der Luftbewegung). — Der Kürze halber vernachlässigt hier Verf. im Allgemeinen einen kleinen Kraftantheil, welcher in der Abweichung der Breitenkreise von der kürzesten Linie seinen Grund hat. Die Gültigkeit dieser Gleichung setzt nicht voraus, dass nur Rotationsbewegung vorhanden sei, sondern dass die transversale (hier meridionale) Bewegung gleichförmig und ohne namhafte Reibung von statten gehe.

Die meridionale Geschwindigkeitscomponente muss nun aber vor allen Dingen den Stetigkeitsbedingungen genügen; bleibt sie bei der Annäherung gegen die Pole in ihrem Bette, so muss sie beschleunigt von statten gehen; sieht man dieselbe trotzdem irgendwo gleichförmig erfolgen, so muss ein Theil der Luft nach unten oder oben austreten. Dieser Zustand des Luftstaues wird somit aus der Gleichung $g/n - 2 v \omega \sin \varphi = 0$ erkannt.

Bei dem umgekehrt fliessenden Unterstrome bedeutet diese Gleichung einen Saugestrom.

„Unter dem Saugestrome steigt die Luft überall empor und bildet Wolken, wenn überhaupt in der betreffenden Höhe noch genügende Feuchtigkeit vorhanden ist.“

Obiger Ausdruck wird auch gleich Null, wenn beide Glieder einzeln verschwinden. Dieser Umstand kommt in der Nähe des Aequators in Betracht und gestattet, die Grenzlinie des Sauge- und Staustromes festzustellen. — Die Berechnung der Rotationsgeschwindigkeiten, wie sie mehrfach durchgeführt wird, erfolgt nach dem Principe der Erhaltung der Flächen. Im Uebrigen tritt häufig eine Polemik gegen FERREL hervor, welche dem Referenten nicht ganz berechtigt erscheint.

Es sei noch erwähnt, dass vom Verf. eine ganz eigenartige Erklärung der Doldrums, d. h. der Windstillen am Aequator, versucht wird; man möge darüber das Ref. in der Met. ZS. nachlesen.

MARC DECHEVRENS. Sur la variation de la température avec l'altitude dans les cyclones et les anticyclones. (Présentée par M. MASCART.) C. R. 60, 1255, Nr. 24, 16. Juni 1890.

Veranlasst durch FAYE's Bemerkungen in der Sitzung des 27. Mai über HANN's Abhandlung über das Barometermaximum vom November 1889 in den Alpen. Verf. beansprucht, die thermische Beziehung zwischen Cyklone und Anticyklone in verschiedenen Schichten vor HANN in zwei Broschüren vom Jahre 1886 und 1887 dargethan zu haben, und bringt eine hierauf bezügliche Tabelle zum Abdruck (vergl. auch Met. ZS. 23, 7, 1888, wo HANN diese Broschüre bespricht). Seine Entdeckung fasst DECHEVRENS noch einmal in folgender Weise zusammen:

Im Meeresniveau und in den Schichten bis zu etwa 1100 m Höhe variirt in einem atmosphärischen Wirbel (Cyklone) die Temperatur in entgegengesetztem Sinne wie der Luftdruck, während sie sich in den höheren Schichten mit diesem in gleichem Sinne ändert. (Oben ist also das kälteste Wetter an das Auftreten der Cyklonen — nicht der Anticyklonen — gebunden. Die Regeln gelten nur für den Winter.)

A. KURZ. Einfluss der Erddrehung auf tangential bewegte Körper. Bl. f. d. bayer. Realschulw. 1890, 4 S. — Ref.: Beibl. 14, 555, 1890.

Das Original liegt leider nicht vor. Nach dem Referate in den „Beiblättern" zu urtheilen, handelt es sich im Wesentlichen um eine elementare Ableitung des Ausdruckes für die horizontale Ablenkung durch die Erdrotation bei horizontalen Bewegungen, und um die Anwendung desselben auf Cyklonen und Anticyklonen.

NILS EKHOLM: Ueber die Einwirkung der ablenkenden Kraft der Erdrotation auf die Luftbewegung. 51 S. Bih. Sv. Vet. Ak. Handl. 15, Afd. I, Nr. 14, Stockholm 1890.

Der Hauptinhalt dieser Abhandlung, mit einigen Zusätzen, ist im Jahre 1894 in der Met. ZS. vom Verf. mitgetheilt worden. Ein längeres Referat über diesen Artikel findet sich im Jahrgange 1894 dieser Berichte.

F. GÜNTHER. Die Knotenlinien der Atmo- und Hydrosphäre. Festschr., herausgeg. v. d. Math. Ges. in Hamburg anlässlich ihres 200jähr. Jubelfestes, S. 15—25. Leipzig, B. G. Teubner, 1890.

Einleitend bemerkt Verf. etwa Folgendes: Nach Aufstellung des BUYS-BALLOT'schen Gesetzes zeigte man zunächst gar keine Neigung mehr, mit der allgemeinen Circulation der Atmosphäre sich zu beschäftigen. Indessen durch die Arbeiten von FERREL, OBERBECK, WERNER SIEMENS, HELMHOLTZ wurde der von DOVE gehegte Grundgedanke wieder aufgenommen, und zwar mit vollkommeneren Mitteln und ganz anderem Erfolge. — Schon die Analogie in dem Verhalten der tropfbar- und der elastischflüssigen Umhüllung unserer Erde musste vermuthen lassen, dass die deductive Forschung auch für die Atmosphäre nicht aussichtslos sein werde, nachdem die durch LAPLACE und AIRY begründete statische Theorie von Ebbe und Fluth zu allgemeinen Gesetzen geführt hat.

Es folgt nun eine Darlegung dieser Theorie, in besonderem Anschluss an AIRY, mit folgendem Ergebniss: In der ungefähren Breite von $\pm$ 35° 15′ 53″ nimmt der Ocean, welchen man als gleichmässig tief und die Erde überall bedeckend angenommen hat, an der Gezeitenbewegung keinen Antheil (wenigstens gilt dieses von der halbjährlichen Fluth).

„Die bloss angenäherte Richtigkeit dieses Schlusssatzes ist einerseits durch vereinfachende physikalische Voraussetzungen bedingt, andererseits dadurch, dass die Reihenentwickelung nicht weit getrieben ward. Auch wurde der in der Natur selbst nicht vorkommende Fall eines in der verlängerten Rotationsaxe gelegenen Attractionskörpers zu Grunde gelegt. Das Glied $(3\,sin^2\varphi - 1)$ ist indessen auch bei einer anderen Voraussetzung stets das erste."

Zu den Bewegungsverhältnissen der Atmosphäre übergehend, bespricht Verf. die erste allgemeine Theorie, nämlich die von FERREL, und sagt ziemlich wörtlich: „Doch sind gegen seine Methode, die Gegend grössten Luftdruckes als mit dem Breitenkreise von 35° zusammenfallend darzustellen, von SPRUNG in seinem Lehrbuche mehrfache Einwände erhoben worden. Soweit wir sehen, sind diese auch wohl begründet, denn der bewährte amerikanische Meteorologe sucht durch Raisonnement eine Thatsache als mechanisches, aus dem Principe der Flächen fliessendes Gesetz darzuthun, welche eigentlich nur eine Consequenz des angewandten Rechnungsverfahrens ist. Die Bewegungsgeschwindigkeit wird eben von FERREL als eine Function der geographischen Breite angesehen, und indem dann die uns bekannte Entwickelung nach Kugelfunctionen eintritt, ergiebt sich naturgemäss, dass für $sin^2\varphi = 1/3$ diese Geschwindigkeit den Werth Null annimmt."

Weniger absprechend wird nun die Theorie von Werner v. Siemens behandelt; insbesondere bleibt ihm der Vorwurf der bloss rechnerischen Ermittelung derselben Breite für die relative Ruhe erspart. Eine vergleichende Darstellung beider Theorien ist ungefähr gleichzeitig in der Met. ZS. 1890, 161 vom Ref. durchgeführt worden; es dürfte daraus hervorgehen, dass 1) beide Theorien einander sehr ähnlich sind, 2) in derjenigen von Siemens ein principieller Fehler begangen ist, 3) dass weder Ferrel noch Siemens die Darstellung der Geschwindigkeit nach Kugelfunctionen von vornherein eingeführt hat.

Ziemlich eingehend wird dann die gründlichste Untersuchung auf diesem Gebiete, nämlich die von Oberbeck, besprochen, bei welcher nun in der That eine Darstellung nach Kugelfunctionen vorgenommen ist. Mit Recht wird hervorgehoben, dass auch die verticalen Bewegungen darin gebührende Berücksichtigung finden.

Verf. „glaubt seine Untersuchung mit folgendem Satze schliessen zu dürfen“: „Jede analytische, auf die Entwickelung nach Kugelfunctionen in irgend einer Weise sich stützende Erörterung der Bewegungen, welche durch wie immer geartete Kräfte in einer den festen Erdball allseitig umschliessenden Flüssigkeitshülle von beliebiger Beschaffenheit ausgelöst wurden, muss dazu führen, den Parallelkreis von rund $\pm$ 35° als eine in verschiedenen Hinsichten maassgebende Knotenlinie, und denjenigen von rund $\pm$ 55° als eine solche von secundärer Bedeutung nachzuweisen. Die Berücksichtigung weiterer Reihenglieder würde naturgemäss eine Verschiebung dieser Knotenlinien von nicht erheblichem Betrage zur Folge haben. Jedenfalls stimmen auf diese Weise die Ergebnisse der neueren mathematischen Meteorologie mit einem schon seit geraumer Zeit von der statischen Gezeitentheorie aufgestellten Theorem überein.“

M. Jeanzo Benedito. Ensayos de meteorologia dinámica con relación á la Peninsula Ibérica. 160 S., mit zahlreichen Kärtchen, Valencia, Imprenta Domenech, 1889. Ref. v. G. Hellmann in d. Met. ZS. 7, [19].

Da die spanische Litteratur an meteorologischen Schriften, insbesondere aber an meteorologischen Abhandlungen ausserordentlich arm ist, so ist die vorliegende Untersuchung mit Freuden zu begrüssen; sie ist nicht nur wegen ihrer Ergebnisse von Bedeutung, sondern auch deshalb, weil einige der wichtigsten Lehren

und Untersuchungsmethoden der neueren Meteorologie in den Ländern der spanischen Sprache dadurch bekannt werden.

Die Untersuchung erfolgt im Anschlusse an die vor 15 Jahren von Teisserenc de Bort verfasste Abhandlung, beschränkt sich aber nicht auf Mittelwerthe, sondern behandelt auch besonders interessante Einzelfälle.

Sodann untersucht der Verf. auch noch die Regenverhältnisse der Ostküste und besonders seiner Heimath Valencia, die durch grosse Ueberschwemmungen von Zeit zu Zeit sehr zu leiden hat.

Frank Waldo. Recent Contributions to Dynamical Meteorology. Sillim. Journ. (3) 39, 280, Nr. 232, April 1890.

Im Amer. Meteor. Journal für Juli 1889 hatte Verf. die wichtigsten Abhandlungen aufgeführt, welche bis 1886 über den vorliegenden Gegenstand erschienen waren. Verf. nimmt sich nunmehr vor, die spätere Litteratur erschöpfend mitzutheilen und inhaltlich kurz wiederzugeben.

Die betreffenden Abhandlungen sind folgende:

1. Werner Siemens: Ueber die Erhaltung der Kraft im Luftmeere der Erde. Sitzber. d. kgl. preuss. Akad. 1886, 4. März.
2. Max Möller: Ueber Verluste an äusserer Energie bei der Bewegung der Luft. Met. ZS., Sept. 1887.
3. W. Siemens: Zur Frage der Luftströmung. Met. ZS., December 1887.
4. Diro Kitao: Beiträge zur Theorie der Erdatmosphäre und der Wirbelstürme. Journal of the College of Science. Tokio 1887, Vol. I, Part II. (Erste Abhandlung.)
5. Dasselbe: Vol. II. (Zweite Abhandlung.)
6. A. Oberbeck: Ueber die Bewegungserscheinungen der Atmosphäre. I. Abhandl. Sitzber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 15. März 1888.
7. II. Abhandl. unter demselben Titel; vom 8. Nov. 1888.
8. Referat vom Autor über die I. Abhandl., in der Naturw. Rundschau 1888 (und Met. ZS., Sept. 1888).
9. H. v. Helmholtz: Ueber atmosphärische Bewegungen. Sitzber. d. Akad. zu Berlin, 31. Mai 1888 (abgedruckt in d. Met. ZS. im Sept. 1888).

10. MAX MÖLLER: Der Kreislauf der atmosphärischen Luft zwischen hohen und niederen Breiten, die Druckvertheilung und mittlere Windrichtung. Arch. d. deutsch. Seewarte **10**, 1887.
11. VETTIN: Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft. Arch. d. deutsch. Seewarte **11**, 1888.
12. W. VON BEZOLD: Zur Thermodynamik der Atmosphäre. I. Thl. Sitzber. der Akad. d. Wiss. zu Berlin, 26. April 1888.
13. II. Theil, vom 22. Nov. 1888. (Beide Theile abgedruckt in d. Met. ZS., Juni bis Aug. 1889.)
14. WILL. FERREL: A popular Treatise on Winds. 505 S. New-York 1889.

Litteratur.

C. L. WEYHER. Sur les tourbillons, trombes, tempêtes et sphères tournantes. Étude et expériences. 2e édition, revue et augmentée. 8°. 135 p. avec fig. et 3 planches. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1890.

E. TOURNIER. Étude des mouvements de l'atmosphère. Paris, Baudoin et Cie., 1890.

WM. M. DAVIS and CHARL. E. CURRY. FERREL's Convectional Theory of Tornadoes. 8°. 43 S. S.-A. aus: Amer. Met. J. Dec. 1889, Jan. and Febr. 1890. Vol. VI. Ann Arbor.

A. SCHMIDT. Ueber die Ursache der Abnahme der Temperatur mit der Höhe. Vortrag. 8°. 14 S. S.-A. Tübingen, Franz Fuess, 1890.

---

2 M. Praktische Meteorologie.

Referent: Dr. E. LESS in Berlin.

C. LANG. Wetterprophezeiungen in alter und neuer Zeit. 18 S. 4°. Der Sammler, belletrist. Beil. z. Augsburger Abendztg. 1889, Nr. 152, 156; 1890, Nr. 5, 9, 11, 14 u. 15. Met. ZS. 7, [40], 1890†.

Eine Reihe populär-wissenschaftlicher Vorträge über Wetterprophezeiungen auf theistischer Grundlage, auf astrologischer Grundlage, den 100jährigen Kalender, die Prophezeiungen von FALB, die Beziehungen der Sonnenflecken zu den Witterungserscheinungen auf der Erde, die sog. Bauernregeln, die örtlichen Witterungsanzeichen, endlich Wetterberichte und Wetterkarten und auf dieselben basirte Prognosen.

J. BERTHOLD. Der hundertjährige Kalender. 4 S. gr. 4°. Wissenschaftl. Beil. d. Leipz. Ztg. 1890, Nr. 43. Met. ZS. 7, [68—69], 1890†.

Verfasser hat durch systematische Umfrage bei allen grossen Bibliotheken, Museen und Alterthumsvereinen Deutschlands und Oesterreich-Ungarns ein reichhaltiges Quellenmaterial zur Geschichte des hundertjährigen Kalenders zusammengetragen. — Der vom Bamberger Abt MAURITIUS KNAUER um 1654 fertiggestellte Kalender führt den Titel: „Calendarium oeconomicum practicum perpetuum. Das ist Beständiger Hauss Calender, auss welchen Jährlich die Witterung zu erkennen und nach dero Gestalt der Wein- und Veldtbau mit frucht und nutzen anzuordnen, die Miss Jahr zu erkennen und der bevorstehenden noth weisslich vorzukommen. — Auf das Frankenland und sonderlich auf dass Stiefft Bamberg gerichtet.“ Unter der Aufschrift „Particulär-Witterung“ wurden dem nicht für das grosse Publicum, sondern für den Oekonomen des Klosters geschriebenen Kalender von KNAUER Notizen über die wirklich erlebte Witterung hinzugefügt, und diese scheint CHRISTOPH VON HELLWIG, welcher durch Reduction der Tafel der Jahresregenten von 312 auf 100 aus dem KNAUER'schen „Calendarium Perpetuum“ einen „Hundertjährigen“ machte, der zuerst im Jahre 1701 erschien, als Prognosen für zukünftige Jahre hingestellt zu haben.

CLEVELAND ABBE. Preparatory Studies for deductive Methods in Storm and Weather Predictions. Ann. Rep. chief sign. off. 1889, 165 S. 8°. Appendix 15, Washington 1890 †.

Dieses kleine Werk nimmt zwischen SPRUNG's „Lehrbuch der Meteorologie" und VAN BEBBER's „Handbuch der ausübenden Witterungskunde" ungefähr eine mittlere Stellung ein, indem es in rein theoretischen Auseinandersetzungen, jedoch mit thunlichster Vermeidung höherer Mathematik, diejenigen Theile der Meteorologie erörtert, welche für ihre Anwendung zu Sturmwarnungen oder zur Aufstellung allgemeiner Wetterprognosen von Wichtigkeit sind. Eine besonders ausführliche Behandlung erfahren die Theorie der Entstehung von Luftwirbeln und die Gesetze des aufsteigenden Luftstromes, wobei die neuesten Untersuchungen von v. HELMHOLTZ, v. BEZOLD u. A. bereits eine theilweise Verwerthung finden. Auf die Strahlungswirkungen an den oberen Grenzflächen der Wolken, ferner auf die Bedeutung der Niederschläge für die Fortpflanzung der barometrischen Minima wird vom Verf. ein grösseres Gewicht gelegt, als es anderwärts zu geschehen pflegt.

FRANK WALDO. Practical Applications of Meteorology. Science 15, 345—346, 1890†.

Kurzer Ueberblick über die mannichfaltigen Vortheile, welche in erster Linie die Kenntniss klimatischer und allgemein meteorologischer Verhältnisse, dann aber auch die Sturmwarnungen, Frostwarnungen u. s. f. für Landwirthschaft, Handel, Fabrikation und Künste, Versicherungswesen, Hygiene und die Behandlung verschiedenartiger ökonomischer Aufgaben gewähren können.

R. H. S. Weather Forecasting. Nature 41, 278—279, 1890†.

Anlässlich einer Zeitungsdiscussion über den Werth der von dem Londoner „Meteorological Office" ausgegebenen Wetterprognosen hebt der Verfasser hervor, dass in allen Ländern, in welchen für weit entfernte Gebiete Prognosen von Centralstellen aus versandt werden, die Klagen der entlegeneren Stationen über Fehltreffer recht zahlreich zu sein pflegen. Dass an besonderen Stationen die Trefferzahl in hohem Grade befriedigend sein kann, beweisen z. B. die in PEEK's Observatorium zu Rousdon, Lyme Regis erzielten Resultate, wo im Durchschnitt der Jahre 1884 bis 1888 von den Angaben über Wind 80,2 Proc. zutrafen, 11,4 Proc.

zweifelhaft und nur 8,4 Proc. verfehlt waren, von denjenigen über Wetter 81,9 Proc. zutrafen, 11,0 Proc. zweifelhaft und nur 7,1 Proc. verfehlt waren. — Am schwierigsten für die Centralstellen ist die Vorausbestimmung der zu erwartenden Regenmengen, was hauptsächlich daran liegt, dass die Kosten für die Witterungstelegramme nur eine unzureichende Benachrichtigung seitens der einzelnen Stationen gestatten. Ein grosser Uebelstand besteht ferner in dem Mangel an geübten Wolkenbeobachtern. Man darf auch nicht vergessen, dass die Prognosen für die ganzen Bezirke und nicht für die einzelnen Stationen gelten sollen. Mit dieser Einschränkung muss man ihre Ergebnisse selbst für den Sommer als zufriedenstellend bezeichnen. So trafen von den Prognosen für die Heuernte des Jahres 1888, welche das „Meteorological Office" für die dabei in 11 verschiedene Bezirke getheilten Britischen Inseln ausgab, im Mittel 48,9 Proc. vollständig, 34,8 Proc. theilweise ein, während 11,5 theilweise und nur 4,8 Proc. gänzlich verfehlt waren.

Capt. Henry Toynbee. Weather Forecasting for the British Islands. London, Edward Stanford, 1890. Bespr. in Nature **42**, 368, 1890†. Met. ZS. 7, [94], 1890†.

Dieses kleine Buch soll zeigen, wie weit ein einzelner Beobachter mit Hülfe des Barometers aus Wind-Richtung und Stärke und aus dem Zuge der Cirruswolken Prognosen aufstellen kann. Zur Vervollständigung sind einige tägliche Wetterkarten hinzugefügt und Regeln für ihre Anwendung gegeben.

Das Meteorologische Departement der Vereinigten Staaten. Ber. d. „Chief Signal Office" für 1889/90. Naturw. Rundsch. **6**, 64, 1891†.

Die Aufgaben des meteorologischen Departements umfassen gegenwärtig die Herausgabe von Vorhersagen und Sturmwarnungen, das Messen der Flüsse für die Schiffahrt und Hochfluthwarnungen, den Bericht über die Temperatur- und Regenverhältnisse für die Baumwollencultur, die Anstellung von Frostwarnungen im Interesse der Landwirthschaft und die Bekanntgabe von vorrückenden Kältewellen zum allgemeinen Besten. Die Anzahl Treffer der gewöhnlichen Wetterprognosen stieg auf 82,6 Proc., der Prognosen für 48 Stunden auf 81,6 und für 72 Stunden auf 80,5 Proc. An das Meteorologische Amt in Paris wird in jeder Nacht ein Kabeltelegramm abgesandt, welches die synchronen meteorologischen

Beobachtungen, die Stürme und Eisverhältnisse des westlichen Atlantischen Oceans in den verflossenen fünf Tagen und die augenblicklichen Witterungsverhältnisse der Vereinigten Staaten zusammenfasst.

G. GUILBERT. Sur la prévision des tempêtes par l'observation simultanée du baromètre et des courants supérieurs de l'atmosphère. Revue Scient. **46**, 120, 1890†.

Die verschiedenen Wolkenformen, welche an einem klaren Himmel in bestimmter Reihenfolge aufzutreten pflegen, nämlich zuerst die Cirri, dann die Cirro-cumuli, das Pallium und endlich die getheilten oder gewitterartigen Nimbuswolken, bezeichnet der Verf. in ihrer Gesammtheit als „Wolkenfolge" (succession nuageuse) und giebt die nachstehenden, zahlreichen Beobachtungen entnommenen Regeln an:

Wenn die Wolkenfolge und der Barometerfall eine vollständige Uebereinstimmung zeigen, so bildet sich kein Gradient, und demzufolge bleiben die Winde schwach oder mässig, wie stark und rasch auch das Sinken des Barometers erfolgen mag; wenn dagegen der Gang der beiderlei Erscheinungen der Uebereinstimmung ermangelt, so kommt der Gradient zur vollen Ausbildung und es treten daher starke Winde auf. Im ersteren Falle soll die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines Sturmcentrums der Geschwindigkeit der Wolkenfolge direct proportional, im letzteren Falle um so grösser sein, je mehr der Barometerfall hinter der Wolkenfolge zurückbleibt.

W. J. VAN BEBBER. Eine neue Methode der Prüfung von Sturmwarnungen und Ergebnisse der Sturmwarnungen an den deutschen Küsten im Jahre 1889. Monatsber. d. Deutschen Seewarte 1889, Beiheft II, 24 S. Ann. d. Hydr. **18**, 310—313, 1890†.

Der neuen Prüfungsmethode für Sturmwarnungen liegen, anstatt wie bisher die geschätzten Windstärken, die Angaben der an verschiedenen Punkten der Küste aufgestellten Anemometer zu Grunde. Um dabei von den Einflüssen der ungleichartigen Anemometeraufstellung unabhängig zu sein, wurde mit der Annahme, dass die Geschwindigkeit bei stürmischen Winden der mittleren Windgeschwindigkeit der verschiedenen Stationen proportional sei, für jede derselben die untere Grenze für stürmischen Wind einzeln berechnet, wozu die in Hamburg durch die Erfahrung festgestellte

Grenzgeschwindigkeit von 15 m p. s. im stündlichen Mittel als Ausgangspunkt diente.

Für die im Jahre 1889 ausgegebenen Sturmwarnungen wurden die Eintrittszeiten der Geschwindigkeitsmaxima an den verschiedenen Stationen nach den Stunden vor und nach der Ausgabe der Warnung geordnet, und zwar gesondert für die 148 Fälle, in denen die Winde stürmisch waren, und 74 Fälle, in denen sie die untere Sturmgrenze nicht erreichten. In beiden Gruppen zusammen trat das Maximum der Windstärke nur 36 mal schon vor der Warnung ein, dagegen 123 mal erst 6, 18 mal erst 12, 30 mal erst 24 oder mehr Stunden nach derselben.

P. Schreiber. Wie werden sich die Regenverhältnisse in den nächsten Jahren gestalten? Das Wetter 7, 145—158, 1890. Met. ZS. 7, [78—79], 1890†.

Nach den Ergebnissen von 22 Regenstationen im Königreiche Sachsen hat seit 1864 ein fast ununterbrochenes Steigen der Jahresmengen des Regenfalles stattgefunden, welches sowohl durch eine Zunahme der Regentage als auch der Intensität der Regen verursacht worden ist. Verf. hält einen Zusammenhang desselben mit der 55- bis 56jährigen Periode der Sonnenflecken für wahrscheinlich und schliesst daraus, dass wir wohl noch einige Jahre auf Fortdauer bezw. Steigerung der regnerischen Zeit uns gefasst machen müssen, dann aber eine Abnahme und den Eintritt trockener Jahre erwarten können. Dagegen betrachtet Brückner, wie derselbe in der Besprechung dieses Aufsatzes in der Met. ZS. hervorhebt, die Zunahme des Regenfalles seit 1864 nur als Ausdruck der von ihm festgestellten allgemeinen Klimaschwankungen der Erde, welche sich in einer etwa 35jährigen Periode vollziehen; er nimmt an, dass der Höhepunkt der Regenperiode bereits um das Jahr 1880 erreicht wurde und wir jetzt einer Trockenperiode entgegengehen.

J. Berthold. Nächtliches Temperaturminimum, verglichen mit dem Stande des feuchten Thermometers und dem Minimum am Boden. Met. ZS. 7, 473—474, 1890†.

Der Verf. theilt die zu Schneeberg beobachteten Differenzen zwischen dem Stande des feuchten Thermometers um 2^h p. m. und des Minimumthermometers am nächsten Morgen für April 1888 bis März 1889, ferner die Differenzen zwischen der Minimum-

temperatur in der Luft und am Erdboden für die gleichen Monate und für April 1889 bis März 1890 in drei Tabellen mit. Die erste derselben giebt die monatlichen und jährlichen Mittelwerthe der gesammten und der nach verschiedenen Windrichtungen und Bewölkungsgraden getrennten Beobachtungen, die beiden anderen (die Differenzen zwischen Luftminimum und Erdbodenminimum enthaltend) geben die Mittelwerthe für eine etwas grössere Anzahl verschiedener Himmels- bezw. Feuchtigkeitszustände an. Im Mittel kann man voraussetzen, dass die Temperatur am Erdboden tiefer als die des feuchten Thermometers liegt bei

heiter		trübe	
N oder E	S oder W	N oder E	S oder W
8,8°	5,8°	4,7°	2,8°

Auf Grund dieses Ergebnisses stellte BERTHOLD an 50 Tagen des Frühjahres 1890 um 2^h p. m. Prognosen bezüglich der Nachttemperatur auf, welche um 7^h p. m. controllirt wurden, und von denen 64 Proc. Abweichungen von höchstens $^1/_2$°, 78 Proc. solche von nicht über 1° aufwiesen. Bei der Controle um 7^h p. m., welche die Veränderlichkeit der Bewölkung und Windrichtung nothwendig machte, wurde die Mittagsprognose 32 mal geändert, und zwar 27 mal zu Gunsten und 5 mal zum Nachtheile des Treffers.

T. RUSSELL. Prediction of Cold-waves from Signal Service Weather Maps. Sill. J. (3) 40, 463—475, 1890 †. Met. ZS. 8, [25], 1891 †. Naturw. Rundsch. 6, 111—112, 1891 †.

In dem Decennium von 1880 bis 1890 gab es in den Vereinigten Staaten, den Morgen-Wetterkarten des Signal Service zufolge, im Ganzen 621 „Kältewellen“, Temperaturerniedrigungen innerhalb 24 Stunden nämlich von 20° (F.) oder mehr, welche sich über eine Fläche von mindestens 50 000 Quadratmeilen erstreckten und bei denen irgendwo die Temperatur bis auf 36° (F.) sank. Die grösste Kältewelle ereignete sich am 17. Januar 1882; die Temperaturerniedrigung von 20° oder darüber fand damals innerhalb 1 101 000 engl. Quadratmeilen und diejenige von mindestens 10° innerhalb 2 929 000 Quadratmeilen statt. In noch fünf anderen Fällen erstreckte sich der Temperatursturz von 20° oder darüber über mehr als 1 000 000 Quadratmeilen. Die Grösse des Temperatursturzes, welcher von dem Rande der Kältewelle nach ihrem Mittelpunkte hin zunimmt, schwankt bedeutend. Es

kamen zwei Fälle mit mehr als 60°, der eine davon mit 63° Temperaturerniedrigung vor; ferner gab es 16 Fälle, in denen die grösste Temperaturerniedrigung zwischen 50° und 60°, 77 Fälle, in denen sie zwischen 40° und 50° betrug, 262 Fälle zwischen 30° und 40°, endlich 264 Fälle zwischen 20° und 30°. Das Auftreten der Kältewellen ist an die Gegenwart von Gebieten hohen oder niedrigen Luftdruckes am Vortage gebunden; wo beide gleichzeitig vorhanden waren, erreichen die Kältewellen, die sich von den Depressionsmittelpunkten nach West hin erstrecken, ihre grösste Ausdehnung. Unter den verschiedenen Lagen der barometrischen Maxima und Minima, welche den Kältewellen vorausgehen, ist die häufigste derartig, dass sich ein Maximum nordwestlich von dem Minimum befindet. Die Ausdehnung einer Kältewelle hängt von der Grösse der Gebiete hohen und niedrigen Luftdruckes vom Vortage, sehr wesentlich aber auch von der grösseren oder geringeren Dichte der Isothermen in der Gegend des Minimums und im Westen desselben ab; sind diese zahlreich und enge bei einander, so wird der Temperatursturz sehr stark sein und ein breites Feld bedecken. In den Wetterkarten der den Kältewellen vorangehenden Tage zeigt sich immer, wie verschieden darauf die Gestalt der Isothermen sonst auch sei, eine Abnahme der Temperatur vom Depressionsgebiete nach Nordwesten hin, welche auf 500 Miles Entfernung bisweilen nicht mehr als 20°, bisweilen aber auch 80° beträgt. Eine aus einer grösseren Anzahl ausgewählter Fälle entworfene Tabelle machte ersichtlich, dass sowohl der mittlere Temperatursturz als auch die mittlere Ausdehnung der Kältewellen ganz regelmässig mit der Grösse des Temperaturgradienten und beinahe ebenso mit derjenigen des Luftdruckgradienten wächst.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Beziehungen der Gebiete hohen und niedrigen Luftdruckes zu den von ihnen ausgehenden Kältewellen führten den Verf. zu einigen empirischen Regeln für die Vorausbestimmung der letzteren. Für die Ausdehnung E einer Kältewelle stellte er die Formel auf:

$$H.h + L.l + L.l_1.F - E = 0,$$

worin H und L die mit dem Planimeter gemessene Ausdehnung der Gebiete hohen und niedrigen Luftdruckes und F die Dichte der Isothermen innerhalb derselben bezeichnet. Die drei Constanten h, l und l_1 wurden mit Hülfe von 127 Fällen von Kältewellen aller Art bestimmt, und die Anwendung auf die übrigen Fälle ergab befriedigendere Uebereinstimmung als bei verschiedenen anderen zuvor versuchten Gleichungen. — Der Ort des grössten

Temperatursturzes befindet sich in 80 Proc. aller Kältewellen in einem Umkreise von 100 Meilen Radius um diejenige Stelle, welche in der Wetterkarte des Vortages innerhalb 100 Meilen vom Depressionscentrum die höchste Temperatur aufwies. Der Betrag dieses Temperatursturzes ist vom Temperaturgradienten der vorhergehenden Wetterkarte abhängig und kann aus demselben bei regelmässig gestalteten Isothermen mit Hülfe der oben erwähnten Tabelle hergeleitet werden. Genauer erhält man denselben, wenn man vom Orte des zu erwartenden grössten Temperatursturzes eine Linie senkrecht zu den Isothermen zieht und da, wo die letzteren am engsten auf einander folgen, ihre Entfernungen von einander ausmisst. Die Temperatur an der Stelle der grössten Abkühlung wird dann in der Weise aus den einzelnen Abschnitten jener Linie berechnet, dass man die Länge eines jeden mit dem Mittel der Temperaturen seiner beiden Endpunkte multiplicirt und durch den Abstand seines Mittelpunktes von dem Punkte des grössten Temperatursturzes dividirt und von den so erhaltenen Grössen das Mittel bildet. Aus den so berechneten Werthen für die Ausdehnung des Temperatursturzes und den grössten Betrag desselben lassen sich weiter mit Hülfe von Tafeln die Gebiete herleiten, innerhalb deren die Temperaturerniedrigung mindestens 10° und mindestens 20° betragen wird, wobei sich eine ziemlich befriedigende Uebereinstimmung mit den Beobachtungen ergab. Die Gestalt dieser Gebiete hängt von der Lage und Gestalt der barometrischen Maxima und Minima sowie von der Grösse des Temperaturgradienten ab. Ihre grosse Axe ist gewöhnlich von SW nach NE gerichtet und ist der grossen Axe des Depressionsgebietes oder der allgemeinen Richtung der Isothermen parallel; sie dehnt sich immer nach der Richtung des offenen Endes eines Depressionsgebietes hin aus.

Von der Anwendung obiger Regeln verspricht sich Verf. gute Erfolge für die mittleren und südlichen Staaten; nur eine geringe Vervollkommnung der Kältewellen-Prognosen kann davon jedoch für die nordwestlichen Staaten erwartet werden, weil hier die Ausdehnung des barometrischen Maximums sich selten messen lässt, ebenso für die Neuengland-Staaten, bei denen das Minimum oft über dem Ocean und das Maximum im Norden von Canada gelagert ist. Jedoch auch hier dürfte die Berechnung des grössten Temperatursturzes, dessen Betrag zugleich eine obere Grenze für die an anderen Stellen zu erwartende Temperaturerniedrigung angiebt, sich nach RUSSELL's Ansicht als vortheihaft erweisen.

Fortin. La prédiction du temps. La Nature 18, 207, 1890†.

Verf. nimmt an, dass alle von ihm mit Hülfe eines nicht näher beschriebenen, sehr feinen Apparates beobachteten, plötzlichen magnetischen Variationen Aenderungen in der Thätigkeit der Sonne zum Ursprung haben, und er glaubt aus den Anzeichen, die einem magnetischen Gewitter vorangehen, auch das Auftreten eines atmosphärischen Gewitters und dessen Richtung vorhersagen zu können. Aus den seit Januar 1890 beobachteten Gewittern schliesst er auf eine 27tägige Periode derselben, die ihm ein Mittel zur Voraussagung auf einen längeren Zeitraum abgiebt.

Die Wetterpflanze (Abrus precatorius L.). Dingl. J. 278, 429–430, 1890†.

Diese auf der Londoner internationalen berg- und hüttenmännischen Ausstellung des Jahres 1890 von J. F. Nowack ausgestellte Pflanze soll den elektromagnetischen Strömungen der Luft und der Erde gegenüber ausserordentliche Empfindlichkeit besitzen. Englische Journale glauben, dass sie als empfindlicher Indicator für die Bildung schlagender Wetter dienen könne, da sie die Richtung und Ausdehnung gewisser atmosphärischer Störungen mehrere Tage voraus anzeige.

Litteratur.

Th. Kirsch. Die Vorherbestimmung des Wetters. Breslau, Maruschke u. Berendt, 1890.

2 N. Kosmische Meteorologie.

Referent: Dr. C. KASSNER in Berlin.

G. MEYER. Studien über den Einfluss des Mondes auf die Witterung. Ann. d. Hydr. 18, 245, 1890. Ref.: Met. ZS. 7, 427—429, 1890†.

Der Verf. untersucht den mittleren Gang des Luftdruckes aus den Beobachtungen von Christiansund, Brest, Hamburg, München, Memel in den Jahren 1869 bis 1886, wobei er den synodischen, periodischen, anomalistischen und drakonitischen Monat zu Grunde legt. Es ergiebt sich daraus niedriger Barometerstand bei und nach Vollmond und hoher beim ersten Viertel, jedoch nur während der Monate September bis Januar, in den anderen Monaten ist keine Spur einer Regelmässigkeit zu entdecken.

Solche Untersuchungen sind auch von C. SEEMANN an der Seewarte in Hamburg angestellt, und das Resultat war ähnlich: niedriger Luftdruck bei Vollmond, hoher bei Neumond. Jedoch hier gilt dieses Resultat nur für die Jahre 1876 bis 1889, nicht so aber für den früheren Zeitraum.

Die Direction der Seewarte, welche das Ergebniss von SEEMANN in einem der ersten Arbeit beigefügten Anhange mittheilt, sagt dazu gegen FALB u. A.: „Nach den bisherigen Misserfolgen und nach den inneren Widersprüchen, die sich auch in diesen neuesten Arbeiten zeigen, kann die Hoffnung auf ein sicheres und bedeutendes positives Resultat nur gering sein."

ERNST WAGNER. Schlagwetterexplosionen und kosmische Ursachen. Himmel und Erde 2, 436—438, 1889/90.

Der Verf. benutzt das Verzeichniss der Schlagwetterexplosionen in der Anlage II des Berichtes der Schlagwettercommission für den Oberbergamtsbezirk Dortmund aus den Jahren 1861 bis 1882. Es sind im Ganzen 1064 genau beschriebene Fälle, die der Verf. erstens auf eine Periodicität nach dem synodischen Mondumlaufe und zweitens auf ihren Zusammenhang mit der Sonnenrotation

untersucht hat. Die procentische Häufigkeit für die Mondphasen ergiebt sich wie folgt:

Neumond	24,4 Proc.
Erstes Viertel	25,7 „
Vollmond	25,3 „
Letztes Viertel	24,6 „

Danach kann von einem Einflusse des Mondes auf die Schlagwetter, wie ihn FALB lehrt, keine Rede sein, vielmehr ist „auch die schöne Hoffnung, der vielgeplagten Montanindustrie durch kritische Tage aufhelfen zu können, mit diesen Zahlen zu nichte geworden“. Bezüglich der Sonnenrotation von 27,7 Tagen Dauer scheint aber eine Periode vorhanden zu sein, und zwar mit je einem Maximum am 2. und 19. Tage. Eine fast genau gleich lange Rotationsdauer hat BUYS-BALLOT aus Temperaturabweichungen bestimmt.

CH. V. ZENGER. Les orages du mois d'août 1890 et la période solaire. C. R. 111, 420—421, 1890.

Nachstehend folgt eine Uebersetzung des Artikels, der nur ein Schlussresultat darstellt: die Ausdehnung der Störungen im letzten August auf drei Continente lässt terrestrische oder locale Ursachen ausgeschlossen erscheinen; andererseits ist der periodische Einfluss der Sonne klar, ebenso der Einfluss der Sternschnuppen. Drei grosse atmosphärische Störungen gab es, vom 3. bis 5., vom 16. bis 18. und vom 27. bis 31. August; dasselbe Intervall von 12 bis 13 Tagen, entsprechend der Sonnenperiode, trennt die Epochen. Dazu kommt noch, dass am 9. und 10. Aug., am Tage des Maximums der Perseïden, in Europa Stürme und Gewitter und eine Eruption in Amerika eintraten. Man kann sich vorstellen, dass bei der Zunahme der Sonnenthätigkeit und beim Vorübergang grosser kosmischer Massen die oberen Schichten der Atmosphäre ein höheres elektrisches Potential erhalten. Dadurch entstehen mächtige und lange andauernde Entladungen, die Wirbelbewegungen und schnelle Condensationen des Wasserdampfes erzeugen; weiter entstehen daraus Cyklonen, Tromben, Gewitter und durch das Ansaugen der unterirdischen Gase Schlagwetter, Eruptionen und Erdbeben.

A. HAZEN. Sun-spots and predictions. Science 16, 29, 1890.

Dem Referenten zur Zeit nicht zugänglich.

---

20. Meteorologische Apparate.

Referent: Dr. Reinh. Süring in Potsdam.

1. Allgemeines.

R. Assmann. Ueber „Wettersäulen“. Das Wetter 7, 130—138, 1890.

An einigen Beispielen wird die vollständige Unbrauchbarkeit der auf dem Berliner Schlossplatze errichteten städtischen Wettersäule gezeigt und im Anschlusse hieran darauf hingewiesen, in welcher Weise eine solche „Wettersäule“ construirt sein müsse, um zuverlässige Aufzeichnungen zu liefern.

G. Hellmann. Die Anfänge der meteorologischen Beobachtungen. Himmel u. Erde 2, 113—125, 172—181, 1890, 1 Tafel.

Weitaus das älteste meteorologische Instrument ist die Windfahne, als dessen erste Form der „Thurm der Winde“ in Athen, etwa 100 v. Chr. gebaut, anzusehen ist. 820 liess der Bischof Rampertus von Brixen in Tirol einen Wetterhahn auf der dortigen Kirche anbringen. Das erste Instrument zur Messung der Windstärke ist das Pendelanemometer von Robert Hooke (1667); es gleicht im Wesentlichen der Wild’schen Windstärketafel.

Das nächst älteste Instrument scheint das Hygrometer zu sein. Nicolaus de Cusa in Trier hat Mitte des 15. Jahrh. vorgeschlagen, die hygroskopischen Aenderungen trockener Wolle mit der Wage zu messen. Das Absorptionshygrometer von Leonardo da Vinci scheint späteren Datums zu sein. Vergleichbare Messungen gestattete erst das Condensationshygrometer von Ferdinand II. von Toscana (1665).

Das erste Thermometer — von Galilei erfunden — wurde 1603 beschrieben. Die erste Regenmessung ist nach den Forschungen von Hellmann nicht erst um 1670 zu Dijon, wie bisher angenommen wurde, sondern schon 1639 von Benedetto Castelli in Perugia ausgeführt. Das zuletzt erfundene der hier beschriebenen Instrumente ist das von Torricelli (1643) herrührende Barometer.

G. M. WHIPPLE. A brief notice respecting photography to meteorological work. Quart. J. Met. Soc. 16, 141—146, 1890†. Ref.: La Nature 18, 114, 1890. Met. ZS. 7, 120, 1890†.

1838 registrirte JORDAN in Falmouth Luftdruck, magnetische Declination und Sonnenschein auf TALBOT'schem Papier; dasselbe erwies sich jedoch nicht als empfindlich genug. 1840 wurde von RONALDS die Luftelektricität registrirt, 1847 wurden von BROOKE und RONALDS die Meteorographen und Magnetographen erfunden, wie sie dem Principe nach noch heute in England gebräuchlich sind. — Bromsilbergelatinepapier wird erst seit 1882 benutzt.

Litteratur.

A. SPRUNG. Die Registrirapparate von RICHARD Frères in Paris. ZS. f. Instrk. 10, 146—149, 1890. Siehe diese Ber. 45 [3], 204 und 227, 1889.

---

2. Barometer.

B. BUSZCZYNSKI. Erfahrungen mit dem KREIL'schen Barographen. ZS. f. Instrk. 10, 440—442, 1890.

Bei dem KREIL'schen Barographen wird die Bewegung eines eisernen Schwimmers auf dem offenen Schenkel eines Heberbarometers von fünf zu fünf Minuten registrirt. Als besonders störend erwies sich die mangelhafte Vorrichtung des Schreibapparates; der Schreibstift nutzt sich rasch ab und bei Erneuerungen treten leicht Verbiegungen des Hebelarmes, an welchem er sich befindet, ein. Jedenfalls kann der Barograph nicht als absolutes Instrument betrachtet werden. Ausserdem liess sich ein Zurückbleiben der Luftdruckangaben bei steigendem Barometer feststellen.

G. GUGLIELMO. Mezzo semplice per costruire un barometro a mercurio esatto e facilmente trasportabile. Atti R. Accad. dei Lincei (4) 6, [2], 125—130, 1890.

Die Barometerkammer ist durch einen gewöhnlichen Hahn oder durch einen GIMINGHAM'schen Hahn ohne Fett und mit vollkommener Quecksilberdichtung in zwei Theile zerlegt. Man füllt

das Barometer wie bei dem gewöhnlichen TORRICELLI'schen Versuche; durch wiederholtes Neigen bringt man die Luft in das obere Vacuum und schliesst den Hahn, sobald etwas Quecksilber über denselben getreten ist. Man erhält dann unterhalb des Hahnes das denkbar beste Vacuum, wie die Vergleiche mit einem FORTIN'-schen Barometer zeigten.

Wegen der Leichtigkeit und Schnelligkeit der Herstellung, sowie wegen des getrennten Transportes von Barometerröhre und Quecksilber eignet sich die geschilderte Form besonders für Reisebarometer.

J. JAUBERT. Le Baromètre à eau de la Tour Saint-Jacques. L'Astron. 9, 216—218, 1890†. Ref.: La Lum. électr. 37, 392, 1890.

Das Barometer ist ein einfaches Heberbarometer; der geschlossene Schenkel ist 12,65 m lang und besteht aus einem Stück, der offene hat eine Länge von 2 m und eine Weite von 2 cm. Beide Schenkel sind durch ein halbkreisförmiges Kupferrohr verbunden. Ueber dem Wasser steht eine Oelschicht, um die Verdunstung zu verhindern; diese Oelschicht hat auch den Vortheil, convexe oder concave Menisken zu bilden, an denen man sofort das Steigen oder Fallen des Luftdruckes erkennt.

Das Barometer ist mit einer einfachen elektrischen Registrirung versehen, so dass von Minute zu Minute der Stand des auf der Oelschicht liegenden Schwimmers angegeben wird. — Die Höhenänderungen erreichen 75 mm, man kann daher schon mit blossem Auge die Luftdruckschwankungen verfolgen.

A. SCHÖNROCK. Zusammenfassung der Resultate wiederholter Vergleichungen der Normalbarometer in Europa. Rep. f. Met. 13, 1—28, Nr. 1, 1889.

Die Zusammenstellung beschränkt sich auf die Ergebnisse der Vergleichungen von CHISTONI (s. diese Ber. 39, 227, 1883), WALDO, SUNDELL und BROUNOW (s. d. Ber. 44, 263, 1888). Um die Resultate unter einander vergleichbar zu machen, sind sämmtliche Correctionen auf das Normalbarometer in St. Petersburg bezogen. Da dasselbe als vollständig fehlerfrei angesehen werden kann, so sind die hier mitgetheilten Correctionen als absolute zu betrachten.

In der Arbeit ist zuerst kurz die Reise der Beobachter besprochen und es werden dann die Resultate der Vergleichungen erst ausführlich und hinterher tabellarisch zusammengestellt. Dabei

zeigt sich, dass die vermittelte Vergleichung der Barometer verschiedener meteorologischer Centralen durchaus nicht den Grad von Zuverlässigkeit erreicht, der erforderlich ist, um die Luftdruckbeobachtungen der einzelnen Stationsnetze genügend genau vergleichbar zu machen. Den Grund hierfür kann man nach Schönrock nicht in Beobachtungsfehlern, sondern nur in wirklichen Correctionsänderungen der geprüften Barometer suchen. In erster Linie scheint hier die Aenderung der Capillardepression des Quecksilbers in Frage zu kommen; Verf. untersuchte daher diese Depressionsänderungen an vier verschiedenen Röhren unter wechselnden Bedingungen, z. B. in trockener und in feuchter Luft, mit reinem und mit schmutzigem Quecksilber. Die Ergebnisse sind jedoch zu widersprechend, um endgültige Schlüsse daraus zu ziehen; die grössten Depressionen zeigten sich bei schmutzigem Quecksilber und trockener Luft, auffallend constant war die Capillardepression in feuchter Luft.

Die Arbeit schliesst mit einem Litteraturverzeichniss über ausgeführte Vergleichungen von Barometern.

W. Köppen. Zusammenfassung der Resultate der Barometervergleichungen von Waldo, Sundell und Brounow, 1883 bis 1887. Met. ZS. 7, 241—252, 1890.

Diese Arbeit unterscheidet sich von der vorher besprochenen, lediglich referirenden Zusammenfassung von Schönrock durch eine mehr kritische Betrachtung der Vergleichungen. Dabei konnte mehrfach auf die Schönrock'sche Zusammenstellung verwiesen werden.

Die unerwartet geringe Uebereinstimmung der Vergleichungen wird auch von Köppen betont; ein Theil der Abweichungen ist aber systematisch. Da nun die Vergleichungen als gleichwerthig zu betrachten sind, so wurde zur Ableitung eines definitiven Resultates versucht, die Fehler gleichmässig zu vertheilen, wenigstens bei den sechs Barometern, welche von jedem der drei Beobachter verglichen sind. Indem man das Mittel dieser sechs Barometer (Petersburg, Sèvres, Paris, Berlin, Wien, Hamburg) zum Ausgangspunkte nimmt und nicht, wie die anderen Forscher, das Petersburger Normal, verschwinden die Differenzen zwischen Waldo, Sundell und Brounow fast ganz. Es erscheinen also die Vergleichungen mit dem Petersburger Normal verdächtig. Diese ebenso wie die in Sèvres und Paris sind nur indirect mittels

anderer Barometer ausgeführt. Köppen empfiehlt daher vor Allem eine möglichst directe Vergleichung der Normalbarometer und die gleichzeitige Vergleichung mehrerer guter Barometer auf demselben Institute mit dem Reisebarometer.

Auf Grund des von Köppen hergestellten Ausgangspunktes werden die wahrscheinlichsten Barometerstände der meteorologischen Centralstellen eingehend discutirt und in einer graphischen Darstellung sehr übersichtlich zur Anschauung gebracht. Nach dieser Zusammenfassung sind die grossen Standunterschiede, welche noch vor wenigen Jahren zwischen den Normalen der verschiedenen Netze bestanden, mit ganz wenigen Ausnahmen verschwunden, die übrig bleibenden sind so gering, dass zu ihrer sicheren Feststellung eine bedeutend schärfere Rücksichtnahme auf die Ursachen nothwendig wird, welche die Correction eines Barometers veränderlich machen, als bis jetzt bei solchen Vergleichen angewendet worden ist.

Gaston Tissandier. Le statoscope. La Nature 18 [2], 411—412, 1890.

Das von den Gebrüdern Richard in Paris construirte Statoskop ist ein empfindliches Metallbarometer, welches dazu dient, sehr kleine Luftdruckschwankungen zu messen. Ursprünglich dazu bestimmt, dem Luftschiffer über die verticalen Bewegungen seines Ballons Auskunft zu geben — daher der Name Statoskop —, soll das hier zu beschreibende Modell hauptsächlich die Druckänderungen bei Gewittern aufzeichnen.

Es besteht aus einem metallenen Luftreservoir von vier bis fünf Litern Inhalt, welches mit einem registrirenden Aneroidbarometer in Verbindung steht. Durch die so entstandene Vergrösserung der Barometerkapsel ist es ermöglicht, den Luftdruck mit einer zehn- bis zwanzigfachen Vergrösserung aufzuschreiben; dabei wird vorausgesetzt, dass die Temperatur des Luftreservoirs constant bleibt. Um dies zu erreichen, ist das Gefäss in einem starkwandigen, mit Filz und Wolle gefütterten Holzkasten untergebracht.

Da das Instrument ein Scalenintervall von nur etwa 5 mm Luftdruck umfasst, so bleibt das Reservoir bis zum Beginne der Untersuchung mit der Aussenluft in Verbindung und wird nur für die Dauer des Versuches abgesperrt; es giebt also relative Angaben.

A. von Danckelman. Ein Beitrag zur Frage der Veränderlichkeit der Standcorrection der Aneroide auf Reisen und ihrer Leistungsfähigkeit überhaupt. ZS. d. Ges. f. Erdk. Berlin 25, 252—262, 1890.

An einigen afrikanischen Expeditionen entnommenen Beispielen wird gezeigt, wie ungeeignet Aneroide mit starken Nachwirkungserscheinungen für Reisezwecke sind. Nach den mitgetheilten Erfahrungen ist es nur bei allersorgfältigster Behandlung und unter den günstigsten Verhältnissen möglich, die Veränderung der Standcorrection eines Aneroides innerhalb der Grenze von circa 1 mm zu halten.

A. Galle. Ueber die Correction von Aneroidbarometern bei Höhenmessungen. Met. ZS. 7, 306—309, 1890.

Aneroidbarometer werden von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt sowohl bei steigendem als auch bei fallendem Drucke geprüft und dem entsprechend mehrere Correctionstabellen beigegeben. Versuche bei der Reduction von Höhenmessungen im Peloponnes zeigten aber dem Verf., dass eine Anbringung der für fallenden, bezw. steigenden Druck geltenden Correctionen nicht ohne Weiteres erfolgen konnte und schliesslich doch Mittelwerthe gebildet werden mussten; eine besondere Schwierigkeit lag darin, dass bei Ablesungen, denen ein längerer Aufenthalt oder geringe Barometerschwankungen vorangingen, andere Correctionen als bei raschem Steigen oder Fallen in Betracht kamen und dass ferner bei der Umkehr vom sinkenden zum steigenden Druck ein unmittelbarer Uebergang von der einen auf die andere Correctionsreihe nicht zulässig war.

Zunächst wurde die durchschnittliche Geschwindigkeit der Druckänderungen während der Reise ermittelt. Dieselbe ergab sich zu 1 mm in acht Minuten, während bei der Prüfung 1 bis 2 mm Aenderung in einer Minute stattfindet; es empfiehlt sich also, die künstlichen Luftdruckschwankungen wesentlich zu verlangsamen.

Ferner wurden — um den Betrag der elastischen Nachwirkung zu ermitteln — die Aufzeichnungen an Orten, wo ein längerer Aufenthalt genommen war, verglichen mit den meteorologischen Beobachtungen in Athen. Die Zusammenstellungen deuten darauf hin, dass erst nach halb- bis ganzstündigem Warten die Ablesungen

den wirklichen Luftdruck angaben. — Zur Untersuchung der Umkehrpunkte der Correctionen, z. B. bei Bergbesteigungen, war das vorhandene Material nicht ausreichend.

W. JORDAN. Vergleichung zweier Siedethermometer mit Quecksilberbarometern. ZS. f. Instrk. 10, 341—347, 1890.

Verf. hat während fünf Monaten durchschnittlich jeden zehnten Tag zwei von FUESS bezogene Siedethermometer mit Quecksilberbarometern vergleichen lassen und kommt zu dem Ergebniss, dass in Hinsicht auf die unregelmässigen Fehler das Siedethermometer einem gewöhnlichen Reise-Quecksilberbarometer von 6 bis 7 mm Röhrendurchmesser überlegen ist. Die Thermometer hatten in diesen fünf Monaten auch keine merkbaren Standänderungen erlitten. Verf. empfiehlt daher die Siedethermometer auf Reisen als Ersatz des leicht zu beschädigenden unhandlichen Quecksilberbarometers.

H. F. WIEBE. Untersuchungen über die Temperaturcorrection der Aneroide VIDI-NAUDET'scher Construction. ZS. f. Instrk. 10, 429—433, 1890.

Es wurden drei deutsche (BOHNE), drei französische (NAUDET) und drei englische (CASELLA, SHORT und MASON) Aneroide untersucht, und zwar einerseits die Abhängigkeit der Temperaturcorrection vom Druck, andererseits die Veränderlichkeit der Temperaturcorrection mit der Zeit.

Die Vergleichung ergab, dass die von den Verfertigern angebrachten Vorrichtungen zur Temperaturcompensation nicht ausreichen, um die Einwirkung der Temperatur für alle Drucke vollständig auszugleichen. Es nimmt der Temperaturcoëfficient mit abnehmendem Drucke zu; von 775 mm bis zu etwa 450 mm überschritt die Aenderung allerdings nur bei einem Aneroid (NAUDET) 0,1 mm für 1° C. Zunächst kann angenommen werden, dass für Drucke bis zu 550 mm abwärts die Aenderungen des Temperaturcoëfficienten den Aenderungen des Luftdruckes proportional sind. Man hat demnach die Temperaturcorrection nicht in der Form at, sondern $[a + b\,(760 - A)]\,t$ auszudrücken, wobei A die Ablesung am Aneroid, t die Temperatur, a und b Constanten bedeuten. Aus den vorliegenden Vergleichungen ergab sich für b im Mittel $+ 0{,}00033$.

Für die Untersuchung der Veränderlichkeit der Temperaturcorrection mit der Zeit standen nur $2^1/_2$jährige Vergleichungen zu Gebote. Hiernach hatten die deutschen und englischen Aneroide keine erheblichen Aenderungen erlitten, dagegen zeigten die NAUDET'schen eine Zunahme der negativen Temperaturcoëfficienten von 0,02 bis 0,03 mm. Von Zeit zu Zeit ist also eine Neubestimmung dieses Coëfficienten dringend erwünscht. Desgleichen empfiehlt es sich, auch die als compensirt bezeichneten Instrumente stets mit einem Thermometer zu versehen, dessen Gefäss nach dem Inneren zu, am besten bis zur halben Höhe des Instrumentes, gebogen ist.

H. F. WIEBE. Vergleichende Prüfung mehrerer Aneroidbarometer. ZS. f. Erdk. Berlin **25**, 241—252, 1890.

Von den untersuchten Aneroiden verhielten sich die von BOHNE relativ am besten, sie zeigten die geringste Theilungscorrection, genügende Temperaturcompensation und die Nachwirkung hielt sich innerhalb nicht allzu grosser Grenzen. Die französischen Aneroide sind am besten gegen Temperatureinflüsse compensirt, aber mit grossen Nachwirkungsbeträgen und Theilungscorrectionen behaftet. Von den englischen Instrumenten erwies sich das von CARY, London, als sehr mangelhaft, diejenigen von NEGRETTI und ZAMBRA waren in Bezug auf Theilung und Nachwirkung befriedigend, aber die Temperaturcompensation ungenügend.

Aus den Untersuchungen ist noch hervorzuheben, dass sich auch die Theilungscorrection als abhängig von dem Tempo der Druckänderungen herausstellte; der Einfluss der elastischen Nachwirkung spricht sich auch in dem Theilungscoëfficienten aus.

A. M. WORTHINGTON. BOURDON's Pressure Gauge. Nature **41**, 296; **42**, 125—126, 1890†.

A. L. GREENHILL. BOURDON's Pressure Gauge. Nature **41**, 517—518, 1890†.

RAYLEIGH. BOURDON's Pressure Gauge. Nature **42**, 197, 1890†.

WORTHINGTON glaubt, dass bisher keine befriedigende Erklärung des BOURDON'schen Manometers gegeben ist, und sucht zu zeigen, dass aus der Spannung an der äusseren Wandung und

dem Drucke auf die innere eine Kraft resultirt, welche die Röhre zu strecken bestrebt ist.

Als Entgegnung hierauf bringt GREENHILL die RAYLEIGH'sche Erklärung in Erinnerung (Proc. Roy. Soc. 1888, Nr. 274), welche sich auf den GAUSS'schen Satz stützt, dass bei der Beugung eines unausdehnbaren Körpers das Product der Hauptkrümmungsradien der Oberfläche an jedem Punkte constant bleibt. Ferner wird auf die geringe Kraft des Streckens gegenüber dem Beugen hingewiesen.

WORTHINGTON dagegen ist der Ansicht, dass GAUSS' Satz nicht anwendbar sei, weil mit dem Beugen stets ein Strecken, eine Längsausdehnung, verbunden sei.

Lord RAYLEIGH schlägt vor, eine Bourdonröhre aus Kartenpappe herzustellen und daran zu beobachten, wie die Deformationen hauptsächlich durch Beugung entstehen.

Litteratur.

R. MEHMKE. Graphische Tafel zur Bestimmung der Correction des Barometerstandes, welche bei der Reduction auf 0° wegen der Temperaturausdehnung des Quecksilbers und des Maassstabes nöthig ist. Wied. Ann. 41, 892—893, 1890. Mit 1 Taf.†.

Baromètre fondé sur l'équivalence de la chaleur et de la pression sur le volume d'un gaz. La Lum. électr. 37, 369.

---

3. Thermometer.

DRAPER's Thermograph. Engineering 49, 179, 1890. ZS. f. Instrk. 10, 220, 1890†.

Die Aufzeichnung eines Metallthermometers erfolgt auf einer rotirenden Scheibe. Der Apparat hat den Uebelstand, dass die Zeitscala sich mit der Temperatur ändert.

J. PULUJ. Ein Telethermometer. Wien. Sitzber. 98, 1502—1517, 1890. Ref.: Phil. Mag. 29 [5], 291, 1890. ZS. f. Instrk. 10, 222, 1890.

Die Temperaturmessung beruht auf der Anwendung zweier elektrischer Leiter, deren Widerstand mit der Temperatur sich im

entgegengesetzten Sinne ändert. Das Instrument besteht aus einer beiderseitig geschlossenen Glasröhre, die einen Kohlenfaden und eine Platinspirale enthält; zur besseren Leitung ist die Röhre mit Wasserstoff gefüllt. Der Widerstand der Kohle nimmt mit zunehmender Temperatur ab, derjenige des Platins dagegen zu; es ändert sich also der Nullpunkt der Potentialdifferenz in einer WHEATSTONE'schen Brücke, in welcher der Platindraht und der Kohlenfaden zwei Zweige bilden, die durch drei Drähte mit einer empirischen, in Centigrade getheilten Scala verbunden sind. Die Temperatur kann entweder mit Hülfe eines astatischen Galvanometers oder durch das Telephon bestimmt werden. Das Telethermometer macht es möglich, Temperaturen auf 1 km Entfernung mit einer Genauigkeit von 0,1° zu bestimmen.

H. WILD. Ueber ASSMANN's neue Methode zur Bestimmung der wahren Lufttemperatur. Rep. f. Met. 12, 1—18, Nr. 11, 1889. Ref.: ZS. f. Instrk. 10, 295—296, 1890†.

Verfasser hat eine Reihe von Vergleichen mit ASSMANN's Aspirationspsychrometer angestellt, jedoch nicht mit der früher beschriebenen Form des Apparates (siehe diese Ber. 44 [3], 270, 1888), sondern mit einem etwas modificirten, insbesondere in anderen Dimensionen ausgeführten Instrumente. Die Beobachtungen ergaben durchschnittlich zu hohe Werthe der Lufttemperatur, was zum Theil auf Mängel des Saugbalges zurückzuführen ist. WILD ist der Meinung, dass auch Verbesserungen des Apparates nicht wesentlich bessere Resultate geben würden, da das Princip der ASSMANN'schen Methode der Erfahrung widerspricht, — eine Anschauung, welche durch die neueste Form des Aspirationspsychrometers (siehe folgendes Referat) widerlegt sein dürfte.

R. ASSMANN. Das Aspirationspsychrometer. Verh. d. physik. Ges. Berlin 8, 105—110, 1890†. ZS. f. Luftschiff. 9, 1—9, 30—38, 1890.

Verschiedene Mängel, welche sich bei den älteren Apparaten des Verf. (siehe u. A. diese Ber. 44 [3], 270—271, 1888) herausgestellt hatten, veranlassten ASSMANN in Gemeinschaft mit v. SIGSFELD, mehrfache Verbesserungen einzuführen, so dass das Instrument nunmehr einwurfsfreie Bestimmungen der wahren Lufttemperatur geben dürfte.

„Es besteht aus zwei feinen Thermometern mit sehr kleinen cylindrischen Gefässen, welche je in zwei einander umschliessen-

den cylindrischen Hüllen aus vernickeltem, aussen und innen hochpolirtem, dünnen Messing stecken. Ein durch ein Uhrwerk getriebener Centrifugalaspirator saugt Luft aus der freien Atmosphäre durch die unten offenen cylindrischen Röhren an den Thermometergefässen vorbei mit einer solchen Geschwindigkeit, dass eine für die praktische Messung in Betracht kommende Erwärmung der Luft nicht an den durch den Einfluss der Sonnenstrahlung höher temperirten Theilen stattfinden kann. Durch die spiegelnden Oberflächen wird zumal die Reflexion der auftreffenden Sonnenstrahlen befördert, die Emission verringert. Ausser dem Centrifugalaspirator kann eine nach dem Injectorprincip construirte Vorrichtung zur Erzeugung einer kräftigen und continuirlichen Aspiration dienen."

Die Zuverlässigkeit des Aspirationspsychrometers wurde vom Verf. auf dem Säntisgipfel (2500 m) sorgfältig geprüft; selbst eine künstlich erzeugte Temperaturerhöhung der äusseren Umhüllung um 30° über die Lufttemperatur blieb ohne Einfluss auf die Angaben des eingeschlossenen Thermometers.

Die vom Aspirator bewegten Luftmengen und damit die Strömungsgeschwindigkeiten an verschiedenen Stellen des Instrumentes liessen sich durch Aufsaugen einer Seifenhaut in einem offenen Glascylinder von 5 Liter Inhalt, an dessen oberem Ende der Thermometerapparat luftdicht eingesetzt war, mit hinreichender Genauigkeit messen.

L. GROSSMANN. Versuche mit dem Thermointegrator von Dr. MÜLLER-ERZBACH. Met. ZS. 7, 152—156, 1890.

Das Princip des Apparates (siehe diese Ber. 44 [3], 271, 1888) beruht darauf, dass die Verdunstungsmenge während eines bestimmten Zeitraumes ein Maass giebt für die mittlere Temperatur desselben. Zwei dieser Instrumente waren der Deutschen Seewarte vom Erfinder zur Prüfung übergeben und das Resultat wird hier mitgetheilt. Bei dem einen Instrumente, dem Wasser-Thermointegrator, erfolgt die Verdunstung aus einer zur Hälfte mit Wasser gefüllten Kugelröhre, die in ein verschlossenes, zum Theil mit Schwefelsäure gefülltes Glasgefäss gesetzt wird. Der zweite Apparat besteht nur aus einem Kölbchen mit langem, engem Halse, und enthält Schwefelkohlenstoff; er wird also die Lufttemperatur rascher annehmen als das verdampfende Wasser im ersteren, dagegen ist eine Schutzvorrichtung gegen Staub und Niederschläge nothwendig, und diese scheint nach den Versuchen des Verf. nicht

ohne Einfluss auf die Verdunstung, so dass sie schliesslich fortgelassen wurde. Beiden Apparaten ist der Uebelstand gemeinsam, dass die Verdunstungsmenge sich nicht linear mit der Temperatur ändert.

Die Thermointegratoren wurden mit einem HIPP'schen Metallthermographen verglichen bei Mitteltemperaturen von — 11° bis + 24°, dabei ergab der Schwefelkohlenstoffapparat eine mittlere Abweichung von etwa 0,2°, der Wasserapparat eine solche von 0,3° bis 0,4°. Verf. gelangt zu dem Schlusse: „Wo es sich nur um Mitteltemperaturen von einzelnen Tagen oder längeren Perioden handelt, wird der Schwefelkohlenstoffintegrator in Verbindung mit Extremthermometern und Barometer den Thermographen zu ersetzen vermögen und besonders dort unbedingt vollkommen gleich berechtigte Anwendung finden können, wo die Temperaturschwankungen etwa 4° C. nicht übersteigen; in diesem Falle leistet der für viele Zwecke durch besondere Vorzüge ausgezeichnete Wasserapparat dasselbe.“

W. MÜLLER-ERZBACH. Die Verdampfung als Mittel der Wärmemessung. ZS. f. Instrk. 10, 88—97, 1890.

Zusammenfassende Darstellung der Theorie und Anwendung des vom Verf. erdachten Thermointegrators, über dessen Leistungsfähigkeit schon mehrfach berichtet ist (siehe diese Ber. 44 [3], 271, 1888 und vorhergehendes Referat).

A. SPRUNG. Bericht über vergleichende Beobachtungen an verschiedenen Thermometeraufstellungen zu Gross-Lichterfelde bei Berlin. Abh. d. k. preuss. met. Inst. 1, 33—59, Nr. 2, 1890, 1 Tafel, 1 Tabelle.

Auf Veranlassung des Preussischen Meteorologischen Institutes wurden auf einem dem Assistenten Dr. GROSS gehörigen Villenterrain eine Anzahl von Thermometerständen errichtet und die Instrumente in denselben von Juni 1886 bis März 1887 täglich sechsmal mit einander verglichen. An der Nordwand des Hauses waren vier Fensteraufstellungen angebracht: 1) ein HELLMANN'sches Gehäuse (allseitiger Schutz der Thermometer durch Zinkblechwände); 2) eine „alte preussische Fensteraufstellung“ (ohne jede Schutzvorrichtung); 3) ein bayerisches Gehäuse (unten und nach Norden geöffnet); 4) ein Gehäuse mit Ventilator; letzteres wurde jedoch wegen Störungen im Mechanismus bald ausser Dienst gestellt. Ferner standen

auf einer Wiese, frei der Sonne ausgesetzt: eine „englische“, eine „WILD’sche“ und eine „französische“ Hütte, ein ASSMANN’scher Aspirator (aber von älterer Construction und deshalb wenig zuverlässig), ein Schleuderpsychrometer, ein „exponirtes“ Zinkblechgehäuse, ein „freies“ Thermometer in $1^1/_2$ m Höhe und zwei Paare Extremthermometer am Boden, theils frei, theils durch ein Zinkblechdach geschützt.

Bei der Discussion der Beobachtungen machte sich sofort das Fehlen einer Normalbestimmung der Temperatur unangenehm bemerkbar: es blieb nichts Anderes übrig, als das Mittel der drei brauchbaren Fenster- und der drei Hüttenaufstellungen zu bilden und alle Aufstellungen auf diese Mittelwerthe zu beziehen. Die Ergebnisse seiner Untersuchung fasst Verf. in folgenden Schlusssätzen zusammen:

1. Verschiedene Formen der Fensteraufstellung ergeben, wenn sie vollkommen gegen Sonnenstrahlen geschützt sind, gut übereinstimmende Temperaturen und Feuchtigkeiten.

2. Weniger gut harmoniren die Angaben der verschieden abgeschlossenen Hütten, doch sind die Abweichungen unter einander wohl geringer als diejenigen der Hütten vor den Fensteraufstellungen.

3. Aus sonnigen Sommertagen ist die Mitteltemperatur der Hütten um etwa 0,4° höher als diejenige der Fensteraufstellungen.

4. Nach den Extremthermometern ist die Tagesschwankung in den Hütten wesentlich grösser als bei den Fensteraufstellungen.

5. Die Angaben des „exponirten“ Gehäuses stimmen mit dem „freien“ Thermometer gut überein, beide übertreffen bezüglich der Grösse der Tagesschwankung die Hütten beträchtlich.

6. Die Tagesschwankungen eines Thermometers am Boden (5 cm über dem Rasen) werden durch einen weiss lackirten Blechschirm beträchtlich verringert.

7. In Bezug auf die Richtigkeit der Temperaturangaben scheint sich die „englische“ Hütte vor allen anderen fünf Aufstellungen auszuzeichnen. Die Feuchtigkeitsangaben fallen dagegen am Spätnachmittage etwas zu hoch aus.

8. Bei heiterem und ruhigem Sommerwetter wurden die Psychrometerangaben in der WILD’schen und wahrscheinlich auch in der englischen Hütte durch einen Ventilator von geringer Wirkung schon beträchtlich erniedrigt. In wesentlich geringerem Grade beeinflusste der Ventilator die Psychrometerangaben in dem Blechgehäuse im Schatten des Hauses.

F. Allihn. Ueber das Ansteigen des Eispunktes bei Quecksilberthermometern aus Jenaischem Normalglas. II. ZS. f. analyt. Chem. 29, 382, 1890.

Fortsetzung seiner früheren Versuche (siehe diese Ber. 45 [3], 215, 1889).

Die nach längerem Liegen in gewöhnlicher Temperatur eintretende Eispunktserhebung betrug bei den untersuchten Thermometern nach vier Jahren im Mittel 0,04°. Die Versuche über den Anstieg des Eispunktes nach langem Erhitzen (etwa 30 Stunden) auf 300° stimmen im Wesentlichen, zum Theil auch quantitativ mit den Ergebnissen von Crafts und Wiebe überein.

F. Chappuis. Projet de comparaison des thermomètres aux températures basses. Procès-Verbaux Comité Intern. des Poids et Mesures 1889, 64—66, Paris 1890.

Vorschlag, Alkoholthermometer bei Temperaturen bis zu —70° mit dem Wasserstoffthermometer zu vergleichen und zu diesem Zwecke ein neues Wasserstoffthermometer zu construiren, welches eine raschere Ablesung der Drucke und eine vollkommene Isolirung des Thermometerreservoirs gestattet.

F. Chappuis. Projet relatif aux comparaisons des thermomètres à mercure avec le thermomètre à gaz aux températures élevées. Procès-Verbaux Comité Intern. Poids et Mesures 1889, 66—67, Paris 1890.

Bis zu Temperaturen von 100° und Drucken von 1 m konnte keine Condensation des Wasserstoffs am Platin-Iridiumgefässe des Wasserstoffthermometers festgestellt werden. Bei grösseren Drucken nahm jedoch der Gasdruck mit zunehmender Temperatur ab; es wird daher vorgeschlagen, an Stelle des Platingefässes ein Glasreservoir zu benutzen.

H. F. Wiebe. Weitere Vergleichungen von Quecksilberthermometern aus verschiedenen Glasarten zwischen 0° und 100°. ZS. f. Instrk. 10, 435—440, 1890.

Mittheilung über die genaue Untersuchung von fünf Normalthermometern, davon drei aus Jenaer Normalglas, eins aus englischem und eins aus altem thüringer Glas.

Thermomètres. Travaux et Mém. Bur. Intern. des Poids et Mesures 7, 113—129, 1890.

Bericht des Directors BENOIST über die thermometrischen Arbeiten des Bureau International. Die Untersuchungen sind jetzt zu einem gewissen Abschlusse gekommen, indem eine Anzahl sorgfältig geprüfter Thermometer an einzelne Staaten abgegeben ist. Diese Instrumente können unter sich vergleichbar und identisch innerhalb einer Genauigkeitsgrenze von einigen Tausendsteln eines Grades angesehen werden. Ihre Temperaturscala ist durch Reduction auf das Wasserstoffthermometer vollkommen bestimmt.

S. YOUNG. Exact Thermometry. Nature 41, 152, 271, 488, 1890.

H. TOMLINSON. Exact Thermometry. Nature 41, 193, 1890.

EDMUND J. MILLS. Exact Thermometry. Nature 41, 227, 538, 1890.

Längere Discussion über die Ursache der Nullpunktsänderungen bei Thermometern. Prof. YOUNG führt die Ursache der Nullpunktsverschiebung hauptsächlich auf die Plasticität des Glases zurück — in ähnlicher Weise wie LÖWENHERTZ —; TOMLINSON und MILLS widersprechen dem, ohne dass die Ansichten vollständig geklärt würden.

Litteratur.

L. CAILLETET. Thermometer. ZS. f. analyt. Chem. 29, 347, 1890. Siehe diese Ber. 44 [3], 271, 1888.

C. DECHARME. Emploi de l'électricité dans la mesure des températures. La Lum. électr. 37, 372—374, 1890.

Uebersicht über die bisher angewandten Methoden.

F. C. G. MÜLLER. Luftthermometer. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 3, 214, 1890.

---

4. Hygrometer. Psychrometer.

W. H. BEHSE. Feuchtigkeitsmesser. ZS. f. Instrk. 10, 75, 1890.

Das Instrument ist ein gewöhnliches Schwefelsäure-Absorptionshygrometer. Mittelst eines Gummiballes wird zunächst die trockene Luft aus einem mit etwas Schwefelsäure gefüllten Glasgefässe ausgetrieben, dann das Glasgefäss abgeschlossen und die Druckabnahme an einem Quecksilbermanometer abgelesen.

W. Friedrichs. Untersuchung über die Leistungsfähigkeit des Richard'schen Hygrographen mit Hornlamelle. Rep. f. Met. 13, Nr. 9, 1—40, 1890, 1 Taf.

Die Aufzeichnungen zweier Hygrographen wurden sowohl nach der Interpolationsmethode (durch Reduction auf die directen Terminbeobachtungen) als auch nach der graphischen Methode (Herstellung einer Reductionscurve mit den directen Beobachtungen als Abscissen, den entsprechenden Registrirungen als Ordinaten) bearbeitet. Die Hygrographen unter einander zeigten eine vorzügliche Uebereinstimmung; verglichen mit dem Psychrometer — im Sommer 1888 — ergiebt sich zunächst eine grosse Trägheit der Registrirapparate; im Monatsmittel finden wir Differenzen von — 5 bis + 6 Proc. mit einer mittleren Abweichung von $\pm$ 3,7 bezw. $\pm$ 3,6 Proc. Damit ist eine Verschiebung der Extreme verbunden, die nahezu bis zu einer Stunde geht. Es wird gezeigt, dass neben der Trägheit der Hygrographen noch ein Temperatureinfluss durch Veränderung der Hornlamelle mitwirken kann, welcher bei einer Temperaturschwankung von 15° C. einen Fehler von 3 Proc. zu verursachen im Stande ist. Ferner liess sich ein Scalenfehler der Papierstreifen nachweisen, derart, dass die den grösseren Feuchtigkeiten entsprechenden Linien zu hoch, die den kleineren entsprechenden zu niedrig liegen. Bei dem Vergleiche mit einem Haarhygrometer stellte sich heraus, dass das Haar empfindlicher ist als die Hornplatte; beide geben aber die Feuchtigkeit leichter ab, als sie diese annehmen. Dasselbe zeigt sich in dem täglichen Gange beim Haarhygrographen von Hasler, der sich aber im Uebrigen wegen der verschiedenen Aufstellung weniger gut zum Vergleich mit den Richard'schen Apparaten eignete.

Der Ersatz der Hornlamelle des Hygrographen durch ein Haar — der inzwischen schon erfolgt ist — ist daher in erster Linie als wünschenswerth zu bezeichnen. Als Interpolationsinstrument wird sich der Hygrograph als sehr brauchbar erweisen, da er das charakteristische Bild der Schwankung und die Amplitude richtig wiedergiebt, sobald nicht plötzliche Schwankungen rasch auf einander folgen.

J. S. Haldane and M. S. Pembrey. An improved method of determining moisture and carbonic acid in the air. Phil. Mag. (5) 29, 306—331, 1890†. Ref.: Met. ZS. 7, [61—62], 1890.

Verfasser haben die „chemische“ Methode der Feuchtigkeitsbestimmungen in verschiedenen Punkten verbessert, von denen

die wichtigsten sind: 1) Verringerung der zufälligen Gewichtsänderungen; 2) Vermehrung der Wirksamkeit der Trockenröhren und Benutzung einer rascheren Absorption, und 3) bequeme Handhabung des Apparates.

Als Trockenröhren dienten gewöhnliche Reagensgläser, welche mit geglühten und in Schwefelsäure getränkten Bimssteinstücken gefüllt und durch Korken mit Paraffindichtung verschlossen waren. Die zufälligen Fehler der Gewichtsänderungen wurden fast vollständig (bis auf 0,3 mg) dadurch vermieden, dass bei den Wägungen ein Gegengewicht in Form einer Absorptionsröhre benutzt wurde, welche sich stets unter denselben Verhältnissen wie der eigentliche Trockenapparat befand. Als Aspiratoren dienten zwei Flaschen von je 3200 ccm Inhalt, die mit Filz bekleidet und durch einen Gummischlauch mit einander verbunden waren. Als Durchschnittsgeschwindigkeit des Wasserausflusses wurde 1 Liter pro Minute gewählt; die Geschwindigkeit konnte aber ohne Verringerung der Genauigkeit bis auf 7 Liter pro Minute gesteigert werden. Durchschnittlich wurden nur 6 Liter Luft durchgesogen; gegenüber den älteren Methoden ist dadurch die Zeitdauer erheblich verringert. Trotzdem ist die Genauigkeit eine grössere.

Die Vergleiche mit dem Psychrometer, dessen Angaben nach vier verschiedenen Tabellen (Glaisher, Haeghens, Wild, Guyot) berechnet wurden, ergaben im Mittel eine Uebereinstimmung bis auf 0,2 mm; in einzelnen Fällen kamen Abweichungen bis zu 0,7 mm Dampfdruck vor. Bezogen auf die chemische Methode geben die Tafeln von Glaisher die genauesten Werthe.

Zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft wurden hinter die Schwefelsäureröhren zwei Röhren eingeschaltet, von denen die eine Aetznatron, die zweite Bimssteinstücke, die in Schwefelsäure getränkt waren, enthielt. Es scheint, dass diese Versuchsanordnung genauere und zuverlässigere Resultate giebt, als die Titrirmethode von Pettenkofer und die gasometrische Methode von Müntz und Aubin.

H. A. Hazen. The Psychrometer. Science 15, 264—265, 1890.

Kurzes Referat über die Psychrometervergleichungen von Hill (siehe diese Berichte 45 [3], 221, 1889) und von Haldane und Pembrey (siehe oben). Im Anschluss daran werden einige Betrachtungen über die Unzulänglichkeit eines unventilirten Psychrometers angestellt. Die Vergleiche, welche Hill mit einem Regnault'schen

Condensationshygrometer und einem ventilirten Psychrometer vornahm, stimmen sehr gut überein, wenn die HAZEN'schen, für ein ventilirtes Instrument geltenden Psychrometertabellen benutzt werden.

Litteratur.

H. DUFOUR. L'hygromètre à condensation à plaque épaisse. Arch. sc. phys. **24**, 386.

— — Note sur un appareil simple pour la mesure de l'évaporation. 8°. 4 S., mit Tafel. S.-A. aus: Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. **25**, 100, 1890.

---

5. Pluviometer und Evaporimeter.

G. HELLMANN. Bericht über vergleichende Beobachtungen an Regenmessern verschiedener Construction zu Gross-Lichterfelde bei Berlin. Abh. d. k. Preuss. Met. Inst. **1**, 61—73, Nr. 3, 1890, 1 Taf.

Bei Gelegenheit vergleichender Beobachtungen an verschiedenen Thermometeraufstellungen seitens des preussischen meteorologischen Instituts wurden auch 11 verschiedene Regenmesser mit einander verglichen, und zwar 2 bayerische, 6 HELLMANN'sche (von 100 bis 500 qcm Auffangfläche), 2 ASSMANN'sche und 1 von HOTTINGER in Zürich. Die Messungen wurden um 7^a und 7^p vom Juni 1886 bis März 1887 vorgenommen.

Die Beobachtungen stimmen im Monats- und im Gesammtmittel gut mit einander überein (bis auf 11, bezw. 3,5 Proc. im Maximum) und die Abweichungen sind ziemlich unregelmässig vertheilt. Die häufigsten Minimalbeträge zeigten die bayerischen Regenmesser, demnächst die ASSMANN'schen. Im Sommer gab das HOTTINGER'sche Instrument die besten Resultate; weniger brauchbar erwies es sich im Winter, wahrscheinlich wegen des flachen Auffangegefässes und des steilen Trichters. Verf. gelangt zu dem Satze, dass die Genauigkeit der Regenmessung um so mehr begünstigt wird, je kleiner die Benetzungsfläche im Verhältniss zur Auffangfläche und je kleiner der Oeffnungswinkel des Trichters ist.

An einigen warmen Tagen wurden Versuche über das Verdunsten des angesammelten Wassers angestellt. Bei allen Regenmessern war die Verdunstung im Laufe des Tages weniger als

1 Proc. der eingegossenen Wassermenge (250 ccm), nur im ASSMANN'schen Apparate verdunstete erheblich mehr, wahrscheinlich wegen Mangel eines Oelanstriches.

Zum Schlusse giebt Verf. eine Beschreibung des neuen Modelles (1886) seines Regenmessers, welches auf den preussischen Stationen eingeführt ist.

E. GELCICH. Ueber Verdunstungsmesser. ZS. f. Instrk. 10, 47—60, 1890.

Enthält eine anscheinend recht vollständige Uebersicht über die zahlreichen Apparate, welche zur Messung der Verdunstung vorgeschlagen sind. Verf. unterscheidet zwei Classen von Apparaten, je nachdem die Verdunstung durch die Volumenverminderung des Wassers direct mittelst eines Maassstabes gemessen wird, oder aus dem Gewichtsverlust des der Verdunstung ausgesetzten Wassers bestimmt wird. Bei den Instrumenten der ersten Classe ist die Verdunstung des Eises nicht messbar, ausserdem unterliegen sie beim Gefrieren des Wassers zu sehr der Gefahr des Zerspringens. Das älteste Instrument dieser Kategorie scheint das von LESLIE (1813) zu sein, der die Niveauveränderung an einem mit Wasser gefüllten Thongefässe beobachtete. Von den Verdunstungsmessern der zweiten Kategorie ist das von LEUTMANN (1725) das älteste. Der Apparat von LEUTMANN ist mit den jetzt am meisten gebräuchlichen von OSNAGHI und WILD fast identisch.

HOUDAILLE. Note sur un évaporomètre. Mém. Congrès Mét. Internat. Paris, 1890, 255—259, 1 Taf.

Es handelt sich um eine Verbesserung des Verdunstungsmessers von PICHE, bei welchem nach des Verf. Ansicht die Temperatur an der Verdunstungsscheibe nicht an allen Punkten die gleiche ist und bei dem ein Theil der Scheibe durch die Zufuhrröhre gegen Luftströmungen geschützt ist. Das Evaporimeter von HOUDAILLE besteht aus einer graduirten Röhre für die Zuführung des Wassers und einer Messingscheibe von 5 mm Dicke, auf welcher eine Löschpapierscheibe von 10 qcm Fläche ausgespannt ist. Die Scheibe wird vom Wassergefässe aus durch eine 2 mm weite Röhre mit sechs feinen Auflussöffnungen befeuchtet.

Bei ganz ruhigem Wetter und bei mässigem Winde stimmten die Evaporimeter von HOUDAILLE und PICHE gut überein; bei schwachen Winden von $1^1/_2$ bis 3 m p.s. gab das erstere Instrument durchschnittlich um 75 Proc. grössere Verdunstungsmengen.

H. WILD. Ombrograph und Atmograph. Rep. f. Met. 13, 1—14, Nr. 8, 1890, 1 Taf.

Der hier beschriebene Apparat ist bereits 1876 von HASLER in Bern construirt und functionirt seit 1877 auf dem Observatorium in Pawlowsk. In ähnlicher Weise, wie das für directe Beobachtungen eingerichtete WILD'sche Evaporimeter, beruht er auf dem Princip der Wägung, die Registrirung erfolgt genau wie bei dem WILD-HASLER'schen Barographen auf elektromagnetischem Wege alle 10 Minuten. Die Wagschale wird durch ein cylindrisches Gefäss mit conischem Boden gebildet, auf welchem je nach der Jahreszeit zwei verschiedene Aufsätze augebracht werden, im Sommer eine als Verdunstungsgefäss dienende Schale mit einer den Boden durchsetzenden Röhre, aus welcher der von dem oberhalb befindlichen Regenauffanggefäss fallende Niederschlag in das Gefäss der Wagschale fliessen kann, im Winter ein unten und oben offener Cylinder, in dem sich der Schnee ansammeln kann, während die Verdunstung an dem mit Eisstücken gefüllten Wagschalengefässe oder auf der Schneeschicht stattfindet. Jede Gewichtsverminderung ist als Verdunstung, jede Zunahme als Niederschlag anzusehen.

Der Vergleich mit directen stündlichen Beobachtungen ergab für den Ombrographen eine mittlere Differenz der stündlichen Monatssummen von ± 0,28 bis ± 0,37 mm, d. h. 10 bis 20 Proc. dieser Grössen, wovon noch ein Theil auf die verschiedene Aufstellung der Apparate zu schreiben ist. Der Unterschied in der monatlichen Verdunstungsmenge des Evaporimeters und des Atmographen erreichte im Maximum 3 mm.

Litteratur.

C. DECHARME. Evaporomètres à eau et à sulfure de carbone. Lum. électr. 37, 377, 1890.

Evaporimeter in der Form der PICHE'schen Röhre, entweder mit Wasser oder mit Schwefelkohlenstoff gefüllt.

---

6. Anemometer.

MARC DECHEVRENS. Anemomètre pour les courants verticaux. L'Astronomie 9, 315—316, 1890.

Im Anschluss an eine Mittheilung in L'Astronomie, in welcher auf die GARRIGOU-LAGRANGE'sche Windfahne zur Messung verticaler Luftströme hingewiesen war, wird bemerkt, dass diese Windfahne von dem Verf. erfunden und bereits 1881 beschrieben ist, während GARRIGOU-LAGRANGE nur eine Registrirvorrichtung für dieses Instrument angegeben hat. Dieser Irrthum hat namentlich durch die Firma RICHARD Frères, welche u. A. diesen Apparat auf der Weltausstellung in Paris vorführte, weitere Verbreitung erfahren, und bedurfte daher einer Richtigstellung.

W. H. DINES. Report of the Wind Force Committee on the Factor of the Kew Pattern Robinson Anemometer. Quart. Journ. Met. Soc. 16, 26—40, 1890.

Den Hauptinhalt des vorliegenden zweiten Berichtes (der erste wurde 1888 vorgelegt) bildet die Prüfung des Anemometers auf dem Rotationsapparate im Freien. In Bezug auf die einzelnen unter einander stark abweichenden Ergebnisse muss auf das Original verwiesen werden; es scheint, dass der ROBINSON'sche Factor mit zunehmender Rotationsgeschwindigkeit zuerst rasch abnimmt, dann aber wieder zunimmt. An ganz windstillen Tagen ergab sich ein etwas grösserer Factor (2,15 bis 2,45) als bei leicht bewegter Luft von höchstens $2^1/_2$ m p. s. Geschwindigkeit (2,09 bis 2,12). Die Ursache hierfür ist vielleicht im Mitwinde zu suchen, obgleich ein Einfluss nicht unmittelbar beobachtet werden konnte. Auch der Fehler der zunehmenden Reibung bei stärkerer Rotation erwies sich als sehr unbeträchtlich.

Jedenfalls ist der Factor 3 bei Weitem zu hoch, unabweisbar ist ferner der Schluss, dass das Instrument sehr stark von der Veränderlichkeit des Windes beeinflusst wird, denn es setzt sich bei beginnendem Winde rascher in Bewegung, als es bei eintretender Stille zur Ruhe kommt. Der Factor hängt also sowohl von der Natur des Windes als auch von der mittleren Geschwindigkeit ab, und er wird sich daher nicht als Constante ausdrücken lassen.

W. H. Dines. Mutual Influence of two Pressure Plates upon each other. Quart. Journ. Met. Soc. 16, 205—208, 1890.

Das bemerkenswertheste Resultat dieser Experimente scheint zu sein, dass der Winddruck auf einen Quadratfuss abnimmt mit Zunahme der Grösse der Druckplatte. Verf. glaubt, dass sein früher erhaltenes, entgegengesetztes Resultat durch Mitwindbildungen am Rande der grösseren Platte gefälscht sei.

W. H. Dines. On the Variations of Pressure caused by the Wind blowing across the Mouth of a Tube. Quart. Journ. Met. Soc. 16, 208—213, 1890.

Es handelt sich darum, verschiedene Saug-Anemometer auf dem Rotationsapparate zu vergleichen. Zu diesem Zwecke erhielt das Anemometer drei Schenkel: der erste wurde am Ende des langen Armes des Rotationsapparates angebracht, der zweite ungefähr im Centrum dieses Apparates. Der dritte Schenkel, welcher in der Verlängerung der beiden anderen befestigt war, wurde so lange verschoben, bis sich das Niveau im zweiten Schenkel, welcher nicht vollkommen centrirt aufgestellt werden konnte, bei der Drehung nicht veränderte.

Das Saug-Anemometer wurde in dreierlei Formen benutzt: einmal als vertical gestellte Röhre, dann als rechtwinklig gebogene Röhre, deren Oeffnung dem Winde zu oder von ihm abgewandt wurde. Bei einer Rotationsgeschwindigkeit von 27 m p. s. bildete sich im ersten Falle ein partielles Vacuum von 2,10 Zoll Wasser, im zweiten Falle eine Druckzunahme von 1,82 Zoll und im dritten eine Verminderung von 0,32 Zoll. Das erste Rohr zeigte bei einer sehr geringen Neigung schon eine deutliche Abnahme des Vacuums, das zweite zeigte bis zu 15° Neigung keine merkbare Druckänderung, im dritten wächst das Vacuum bei schwacher Neigung.

Die Beziehung, dass der Druck dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional ist, fand sich sehr schön bestätigt. Verfasser empfiehlt dieses Anemometer wegen seiner Einfachheit, wenngleich es bei schwachen Winden recht unempfindlich ist.

H. v. Hasenkamp. Einfluss der Schwankungen in der Windgeschwindigkeit auf die Angaben des Robinson'schen Anemometers. Met. ZS. 7, 351—353, 1890.

Bericht über eine Discussion über Anemometerprüfungen, welche von HAZEN und MARVIN in mehreren amerikanischen Zeitschriften längere Zeit geführt wurde.

WHIPPLE und DINES hatten ein Helikoidanemometer und ein ROBINSON'sches Anemometer auf einem Rotationsapparate im Freien bei Windgeschwindigkeiten unter 2 m p. s. geprüft und dabei für das Helikoidanemometer sehr übereinstimmende Resultate, für das ROBINSON'sche Schalenkreuz aber einen viel zu kleinen Factor gefunden. HAZEN glaubt, dass sich die Abweichungen durch den Einfluss des freien Windes erklären; MARVIN widerlegt diese Ansicht und giebt die folgende Erklärung. Da der Druck auf die concave Seite der Schalen grösser ist als der auf die convexe Seite, so ist die Verzögerung, welche die Schalen erfahren, wenn ihre Geschwindigkeit grösser ist als die des Windes, geringer als die Beschleunigung, welche eintritt, wenn der Wind sich schneller bewegt als die Schalen. Die mittlere Geschwindigkeit der Schalen wird also bei einem ungleichförmigen Winde und ebenso bei der ungleichförmigen resultirenden Geschwindigkeit bei Rotationsversuchen im Freien merklich höher sein als bei einem gleichförmigen Winde. Demnach wird umgekehrt ein ROBINSON-Anemometer, dessen Constanten auf einem Rotationsapparate bei gleichförmiger Bewegung bestimmt sind, bei Anwendung im freien Winde zu hohe Resultate geben. Die Grösse der Abweichung wird vom Trägheitsmoment der rotirenden Theile und von der Natur und Grösse der Variationen der Windgeschwindigkeit abhängen. Das Trägheitsmoment ist also möglichst zu verringern. Thatsächlich erhielt MARVIN mit einem ganz leichten, aus Papierkugeln construirten Schalenanemometer etwa 10 Proc. geringere Werthe als mit dem Anemometer des „Signal Service". Die Differenzen waren am grössten bei niedrigen Windgeschwindigkeiten.

H. VON HASENKAMP. Untersuchungen über die Methode der Anemometerprüfung mit dem Rotationsapparate. Inaug.-Diss. Leipzig 1890. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte **13**, 1—35, Nr. 3, 1890.

Die Arbeit wurde unternommen, um zu ermitteln, welche Aenderungen in den Angaben eines ROBINSON'schen Anemometers eintreten, dessen Axe in verschiedene Neigungen gegen den Horizont, sowie in verschiedene Azimute in Bezug auf den Arm des Rotationsapparates gebracht worden ist. Die Untersuchung wurde mit einem elektrisch registrirenden Anemometer RECKNAGEL'scher

Construction an dem Combes'schen Apparate der Seewarte ausgeführt. Zur Bestimmung des Mitwindes dienten zwei Anemometer von 4 cm Durchmesser mit vier Glimmerflügeln, die durch eine elektromagnetische Vorrichtung vom Beobachter gleichzeitig arretirt oder losgelassen werden konnten.

Die Versuche über den Mitwind bestätigten zunächst, dass innerhalb der Grenzen der angewandten Geschwindigkeiten das Verhältniss des Mitwindes zu der Rotationsgeschwindigkeit des Apparates constant gesetzt werden kann; die Drehung des Schalenkreuzes und die Stellung des Anemometers auf dem Apparate hatten auf dieses Verhältniss keinen merklichen Einfluss. Um den Einwand von Marvin, dass das Flügelanemometer nur die in die Tangente der Bahn fallende Componente des Mitwindes giebt, zu untersuchen, wurde an Stelle des einen Flügelanemometers zeitweilig ein Schalenanemometer benutzt. Eine seitliche Componente konnte aber nur bei sehr hohen Geschwindigkeiten (über 12 m) festgestellt werden; ihr Betrag scheint sehr gering zu sein. Wegen der grossen Unsicherheit der Messungen empfiehlt es sich, für praktische Zwecke den Mitwind stets mit 6 Proc. der Rotationsgeschwindigkeit in Rechnung zu setzen.

Die Bestimmung der Constanten des Anemometers ergab schon in der Verticalstellung des Anemometers, dass den Constanten keine theoretische Bedeutung beigelegt werden kann, die Gleichungen sind daher lediglich als Interpolationsformeln anzusehen. Bei Beobachtungen mit geneigter Anemometeraxe lassen sich die Resultate auch durch eine zweigliedrige Interpolationsformel wiedergeben; die Constanten haben aber keine physikalische Bedeutung. Eine Reduction der an dem geneigten Anemometer gemessenen Geschwindigkeiten auf das vertical stehende erwies sich als unmöglich; die Prüfung eines Anemometers in einer anderen als der verticalen Stellung erscheint daher unzulässig. Kleinere Abweichungen von der Verticalstellung, wie z. B. Schwankungen cardanisch aufgehängter Anemometer auf Schiffen oder Ballons, können indessen praktisch vernachlässigt werden.

Versuche, die Grösse des Radius der Kreisbahn des Anemometers nach der Thiesen'schen Theorie (Rep. f. Met. 5, Nr. 11) aus den Beobachtungsresultaten zu berechnen, ergaben Differenzen zwischen Theorie und Beobachtung, die wegen ihrer bedeutenden Grösse nur durch systematische Fehler der Theorie erklärt werden können.

J. M. Pernter. Ein Wunsch in Betreff der Ergebnisse der Anemometeraufzeichnungen. Met. ZS. 7, 425—427, 1890.

Verf. schlägt vor, dass in den Jahrbüchern der meteorologischen Centralstellen und Observatorien ausser dem täglichen Gange der Windgeschwindigkeit auch eine Jahrestabelle des täglichen Ganges des Windweges und der Häufigkeit für die einzelnen Windrichtungen veröffentlicht werden möge. Verschiedene Fragen, insbesondere die nach dem täglichen Gange der Grösse der Componenten und der Resultirenden, sowie der Richtung der Resultirenden lassen sich nur auf Grund solcher Tabellen beantworten.

V. Ventosa. La direction des vents supérieurs déterminée par les ondulations du bord des astres. Ciel et Terre 11, 25, 1890. Ref.: Met. ZS. 7, [64], 1890†.

„Betrachtet man die Sonne oder den Mond durch ein Fernrohr, so erscheint der Rand des betreffenden Gestirnes in einer wellenförmigen Bewegung. In zwei entgegengesetzten Punkten erreicht diese Bewegung ihr Maximum und verläuft hier tangentiell zum Rande des Gestirnes. In den zwischenliegenden Punkten erscheint die Bewegung gegen den Rand geneigt und verschwindet vollkommen in einem zu dem ersteren senkrechten Punktpaare.“

Die Methode ist nicht neu; sie unterscheidet sich von der Exner'schen (siehe diese Ber. 44 (3), 299—301, 1888) nur dadurch, dass Exner auf jene Punkte des Randes einstellt, in denen die Bewegung verschwindet; Ventosa dagegen misst die Richtung der Luftwelle dadurch, dass er einen Faden des Netzes mit der Richtung des Wellenzuges coincidiren lässt.

B. Vergara. Eine Abänderung des Anemographen von Dr. Draper. Mem. Soc. cientif. „Antonio Alzate“ Mexico 3, 1889. Ref.: ZS. f. Instrk. 10, 296, 1890†.

Bei der Draper'schen Einrichtung zur Registrirung der Windstärke wird eine Trommel an axialer Kette durch den Wind zur Seite gedrückt und hierdurch eine mit der Kette verbundene Schreibfeder gehoben. Hierbei nimmt die Empfindlichkeit mit zunehmender Windstärke ab. Verf. ersetzt daher die Trommel durch eine Druckplatte, welche mittelst einer Windfahne senkrecht zur jeweiligen Windströmung gestellt wird; die Platte drückt auf eine hinter ihr angebrachte Spiralfeder und ihre Bewegung ist daher

innerhalb gewisser Grenzen dem vom Winde ausgeübten Drucke proportional. In dieser Form ist der Apparat von dem OSLER'schen Anemometer wenig verschieden.

H. WILD. Neuer Anemograph und Anemoskop. Mél. Phys. et Chim. St. Pétersbourg 13, 139, 1890. Ref.: ZS. f. Instrk. 11, 99—100, 1891†.

Der Registrirapparat ist nach dem Princip des Chronographen construirt. Auf einem rotirenden Cylinder schreiben acht in gerader Linie über einander liegende Federn horizontale Linien. Nach je 100 Umdrehungen des Schalenkreuzes wird von einer der Federn eine Marke gemacht und damit gleichzeitig die Windrichtung aufgeschrieben, da die Federn in elektrischer Verbindung mit der Windfahne stehen. Weil bei starken Winden die Marken zu dicht an einander rücken, ist am Fusse der Trommel noch ein zweites System von elektrischen Marken vorgesehen, das nach je 1000 Umdrehungen in Thätigkeit gesetzt wird.

Der Anemograph functionirt seit 1887 ohne wesentliche Unterbrechung auf dem phys. Centralobservatorium zu St. Petersburg.

Litteratur.

A. ANGOT. L'anémomètre-cinémographe de M. M. RICHARD Frères. Journ. de Phys. (2) 10, 151, 1890. Siehe diese Ber. 45 [3], 227, 1889.

W. H. DINES. On Testing Anemometers. Quart. Journ. Met. Soc. 16, 41—43, 1890.

Bespricht die Schwierigkeiten, welche einer einwurfsfreien Prüfung der Anemometer entgegenstehen.

A. HAZEN. Anemometry. Science 15, 250, 1890.

SOREL. La pression du vent d'après les anémomètres de ROBINSON et de BOURDON. 4°. 23 S. mit 4 Taf. S.-A. aus: Bull. Mét. des Pyrénées-Orientales, année 1888.

---

7. Verschiedene Instrumente.

F. C. BAYARD. A comparison between the JORDAN and the CAMPBELL-STOKES Sunshine Recorders. Quart. Journ. Met. Soc. 16, 20—24, 1890.

Entgegen einer Prüfung am Kew-Observatorium, nach welcher beide Apparate ziemlich gleichwerthig sind, fand Verf. einen Ueber-

schuss von 30 Proc. der Sonnenscheinregistrirung zu Gunsten des Apparates von JORDAN. BAYARD glaubt, dass diese Verschiedenheit in den Ergebnissen zum Theil darauf zurückzuführen ist, dass er die JORDAN'schen Streifen vor dem Auswaschen abgelesen hat, da durch das Auswaschen Feinheiten verloren gehen. Als Uebelstand des Apparates von CAMPBELL-STOKES wird hervorgehoben, dass er nicht functionirt, wenn die Glaskugel mit Thau oder Regen bedeckt ist. Auch die Spur der JORDAN'schen Registrirung wird manchmal durch Regen unkenntlich.

In der an diesen Vortrag sich anschliessenden Discussion erwähnt JORDAN, dass bei der neuen Form seines Apparates (je eine Kammer für den Vor- und den Nachmittag) der von BAYARD gerügte Uebelstand, dass die Streifen durch Regen verdorben würden, vermieden wäre, auch zeigten die jetzt von NEGRETTI und ZAMBRA angefertigten Registrirstreifen keine merkbare Differenz vor und nach dem Auswaschen. — CURTIS bestreitet, dass der Sonnenscheinautograph von CAMPBELL-STOKES unbrauchbar würde, wenn die Glaskugel benetzt sei; nur Reif wirke störend.

A. CORNU. Sur le photopolarimètre considéré comme instrument météorologique. Mém. Congrès mét. intern. Paris 1889, 95—97.

Das Photopolarimeter dient dazu, das Verhältniss des polarisirten Himmelslichtes zu bestimmen. Es besteht aus einem doppeltbrechenden WOLLASTON'schen Prisma, dessen beide Bilder durch ein NICOL'sches Prisma auf Gleichheit der Beleuchtung gestellt werden. Eine Theilung giebt das Azimut in Bezug auf die beiden Stellungen des Analysators, welche diese Bilder auslöschen; man dreht alsdann um 90° und stellt wieder auf Gleichheit ein. Der Sinus der Differenz beider Ablesungen giebt dann den Antheil an polarisirtem Licht.

Verf. fand u. A., dass eine plötzliche Aenderung in dem Verhältniss des polarisirten zum unpolarisirten Lichte immer eine erhebliche Witterungsänderung ankündigte, und zwar früher als andere meteorologische Elemente.

A. L. ROTCH. The Pole Star Recorder. Quart. Journ. Met. Soc. 16, 188—189, 1890.

Mittelst einer teleskopartigen photograpischen Camera, welche kurz vor Beginn der Morgendämmerung geschlossen wird, wird

die Bahn des Polarsterns photographirt und daraus ein Schluss auf die Bewölkung während der Nacht gezogen. Die Vergleichungen mit directen Beobachtungen stimmen gut überein.

G. J. SYMONS. On Barometric Oscillations during Thunderstorms and on the Brontometer, an instrument designed to facilitate their study. Proc. Roy. Soc. **48**, 59—68. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 632, 1890.

— — Description du Brontomètre. Mém. Congrès mét. intern. Paris 1889, 75—77†. Ref.: Lum. électr. **37**, 297, 1890.

Der Apparat ist dazu bestimmt, die gleichzeitigen Erscheinungen bei Gewittern theils selbstthätig zu registriren, theils durch den Beobachter markiren zu lassen. Zu dem Zwecke wird durch einen Chronographen ein breiter Papierstreifen mit einer Geschwindigkeit von 25 mm in der Minute fortbewegt. Auf dem Papier wird die Windrichtung, Windstärke und der Luftdruck, letzterer mit zehnfacher Vergrösserung durch ein Statoskop (s. das Ref. unter „Barometer“) aufgeschrieben, ferner befindet sich eine Reihe von Schreibfedern dicht über dem Papier, durch deren Andrücken der Beobachter die folgenden Phänomene kenntlich machen kann: Die Zeit des Blitzes, die Zeit und die Dauer des folgenden Donners, den Beginn und die Intensität des Regens, den Beginn und die Intensität des Hagels.

Neue selbstregistrirende Instrumente des Königl. Dänischen Meteorologischen Instituts. Den Tekniske Forenings Tidsskrift **12**, 1888/89. Ref.: ZS. f. Instrk. **10**, 30—32, 1890†.

Von den in der Originalarbeit beschriebenen sechs Apparaten: RUNG's Barograph, PAULSEN's, PRYTZ' und RUNG's pneumatischer selbstregistrirender Wasserstandsmesser, PRYTZ' und RUNG's selbstregistrirender Salzmesser, RUNG's Pluviograph mit Sinuswage, RUNG's Anemograph mit Sinuswage und RUNG's Thermograph werden in der ZS. f. Instrk. nur der zweite und dritte besprochen, da über die anderen in jener Zeitschr. **6**, 65, 1886 schon Mittheilungen gebracht worden sind.

Bei dem Mareographen strömt aus einem Behälter mit comprimirter Luft langsam Luft durch eine enge Oeffnung in genügender Tiefe unter dem Wasserspiegel. Der Druck, welchen das aus der Oeffnung austretende Luftbläschen durch die darüber lagernde

Wassersäule erfährt, wird durch ein Quecksilbermanometer gemessen. Das Manometer ist mit einem Registrirapparate nach Art des Sprung'schen Laufgewichtsbarographen verbunden; jedoch erfolgt die Laufradführung nicht elektrisch, sondern — nach einem Vorschlage des Capitäns Rung — mechanisch. Ausser der Uhr zur Fortführung des Registrirpapieres sind nämlich noch zwei kleine, durch ein Differentialgetriebe in Wechselbeziehung stehende Uhrwerke vorhanden, welche die Spindel zur Führung des Laufgewichtes in verschiedenem Sinne drehen, je nachdem der Wagebalken die obere oder untere Anschlagschraube berührt. — Die Bewegung des Schreibstiftes beträgt ungefähr $^1/_{10}$ derjenigen der Wasseroberfläche.

Bei dem Salzmesser, einem Registrirapparate für die Dichtigkeit des Seewassers sind zwei Luftausflussöffnungen im Wasser so angebracht, dass ihre Höhendifferenz constant bleibt. Die beiden Oeffnungen stehen mit den beiden Schenkeln eines Quecksilbermanometers von grossem Querschnitt in Verbindung, so dass also die Niveaudifferenz in beiden Schenkeln grösser wird in dem Maasse, wie die Dichtigkeit des Wassers zwischen den Ausflussöffnungen anwächst. Die Registrirung erfolgt in ähnlicher Weise wie bei dem Mareographen. Die Bewegung des Schreibstiftes berechnet sich für eine Dichtigkeitsänderung von $^1/_{1000}$ zu etwa 3 mm; eine derartige Dichtigkeitsänderung kann durch eine Schwankung von 0,14 Proc. im Salzgehalte hervorgerufen werden.

A. Schoenrock. Bemerkungen zu dem Referate: „Neue selbstregistrirende Instrumente des Kgl. Dänischen Meteorologischen Instituts". ZS. f. Instrk. 10, 145—146, 1890.

Schoenrock bemerkt, dass die pneumatische Druckübertragung am Paulsen'schen Mareographen schon 1880 bei einem Wasserstandsmesser zur Anwendung gekommen ist, den Prof. Wild auf Vorschlag von Prof. Amsler-Laffon hat anfertigen lassen. Das Quecksilbermanometer erwies sich aber als zu unempfindlich, und es wurde deshalb 1887 statt des Quecksilbers eine Lösung von kohlensaurem Kali (spec. Gew. = 1,25) benutzt. Eine weitere Verbesserung des Apparates bestand darin, dass die Luft mit der Pumpe zuerst in einem Reservoir comprimirt und erst dann allmählich in die Röhre und zum Manometer geleitet wurde.

A. PAULSEN. Weitere Bemerkungen zu dem Referate: „Die neuen selbstregistrirenden Instrumente des Königl. Dänischen Meteorologischen Instituts“. ZS. f. Instrk. 10, 449—450, 1890.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass in seinem im obigen Referate beschriebenen Mareographen der Luftstrom ganz entbehrt werden kann und nur zur Sicherheit dient, also schon insofern nicht identisch ist mit dem WILD'schen Apparate. Zu dem Zwecke endigt die Luftleitung in einem horizontalen, etwa 2 mm weiten Capillarrohr. Ist dieses horizontale Rohr genügend lang, so geht die umgebende, dem Steigen und Fallen des Wassers folgende Oelschicht nur in dies Rohr ein, bezw. tritt es aus, und der Luftstrom kann dann entbehrt werden.

SPRUNG erinnert daran, dass dies eine feinere und rationellere Verwirklichung des Principes des HOFFMEYER'schen Mareographen ist.

2P. Klimatologie.

Referent: Dr. C. KASSNER in Berlin.

A. Allgemeines.

LUIGI DE MARCHI. Climatologia. Manuali Hoepli 91, 1—10, 1—204, Con 6 Carte. 12°. Milano, U. Hoepli, 1890†. Ref.: Met. ZS. 7, [93—94] 1890†.

Nach einer Definition des Klimas und Festlegung des Umfanges und der Methode der Klimatologie setzt der Verf. kurz den Plan des Buches aus einander.

Das erste Capitel handelt von den „Elementen des Klimas", nämlich von Temperatur, Feuchtigkeit (absolute, relative, Wolken, Nebel, Regen, Schnee, Verdunstung und Condensation), Wind und Luftdruck. Bei jedem Element wird auch über die Berechnung der Mittelwerthe etc. und über die Wichtigkeit desselben gesprochen.

Im zweiten Capitel erörtert der Verfasser die „Factoren des Klimas", nämlich die geographische Breite, von der die Sonnenwirkung abhängt, die Höhe des betreffenden Ortes oder Landes, die Gewässer der Erde (Land- und Seeklima), die Vegetation und den Luftdruck, der die Winde bestimmt.

Während bis hierher die allgemeine Klimatologie reicht, enthält das dritte Capitel die specielle Klimaschilderung der einzelnen Länder der Erde. Jeder dieser Schilderungen wird eine kurze geographische Uebersicht vorausgeschickt, dann folgt die Erörterung der Luftdruckverhältnisse und daran anschliessend die der übrigen Elemente. Am Ende der einzelnen Theile stehen noch kleine Tabellen, die für einige Orte des betreffenden Landes die höchsten und niedrigsten Monatsmittel und absoluten Extreme der Temperatur und die mittlere jährliche Regensumme geben.

Ein ausführliches Ortsregister schliesst das Werkchen.

Die sechs Erdkarten stellen der Reihe nach die Januar- und Juliisothermen, die Meeresströmungen, die Januar- und Juliisobaren und die mittlere jährliche Regenvertheilung dar.

M. NEUMAYR. The climates of past ages. Nature 42, 148—151, 175—180, 1890.

Uebersetzung des in diesen Berichten (45 [3], 420, 1889) besprochenen Vortrages.

Jos. J. MURPHY. The climates of past ages. Nature 42, 270—271, 1890.

Der Verf. setzt kurz aus einander, in welchen Punkten seine Ansicht von der NEUMAYR's abweicht, und giebt die Gründe hierfür an.

J. GEIKIE. The evolution of climate. Scott. Geogr. Mag. 6, 57—78, 1890, mit 2 Taf. Ref.: Peterm. Mitth. 36, Littber. 122, 1890 †.

ED. BRÜCKNER. Inwieweit ist das heutige Klima constant? Verh. d. 8. deutsch. Geographentages Berlin 1889, 101—115. Berlin, D. Reimer, 1889. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 540. Vgl. diese Ber. 44 [3], 460, 1888; 45 [3], 421—422, 1889.

ED. BRÜCKNER. Klimaschwankungen seit 1700 nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit. Geogr. Abh., hrsg. v. ALBR. PENCK in Wien, 4, H. 2, I—VIII, 1—324, m. 1 Taf., 13 Fig. im Text u. zahlreichen Tab. 8⁰. Wien u. Olmütz, Ed. Hölzel, 1890 †. Ref.: Ausland 1890, 939. Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. Nr. 3. Ann. d. Hydr. 19, 130. Met. ZS. 8, 220—229, 1891, von V. KREMSER †.

Das Werk gliedert sich in folgende Capitel: 1) Der gegenwärtige Stand der Frage nach den Klimaänderungen. 2) Die Schwankungen des Kaspischen Meeres. 3) Die säcularen Schwankungen der abflusslosen Seen. 4) Die säcularen Schwankungen der Flüsse und Flussseen. 5) Säculare Schwankungen des Regenfalles. 6) Säculare Schwankungen des Luftdruckes. 7) Säculare Schwankungen der Temperatur. 8) Die Periodicität der Klimaschwankungen, abgeleitet auf Grund der Beobachtungen über die Eisverhältnisse der Flüsse, über das Datum der Weinernte und die Häufigkeit strenger Winter. 9) Die Bedeutung der Klimaschwankungen für Theorie und Praxis. 10) Die Klimaschwankungen der Diluvialzeit.

In dem 1. Capitel erörtert der Verf. die Anschauungen der Forscher über die Klimate in der geologischen Vergangenheit und in der historischen Zeit, für letztere kommen hauptsächlich die Aenderungen in Frage, welche die Temperatur und die Regenfälle erlitten haben sollen. Es wird dabei der Satz aufgestellt:

Entwaldung hat vielfach auf der Erde den Regenfall gemindert, Aufforstung ihn gemehrt. Ferner ergab sich, dass eine allgemeine Senkung der Flusswasserstände in Culturländern nicht existirt. Aber nicht bloss von einer continuirlichen Klimaänderung sprach man, sondern auch von meteorologischen Cyklen, ohne zu einer allgemein anerkannten Schlussfolgerung zu kommen. Nur hinsichtlich der Gletscherschwankungen ist besonders durch LANG gezeigt worden, dass das Alpengebiet und seine nächste Umgebung langjährige Schwankungen des Regenfalles und der Temperatur erlebt, welche von den Gletscherschwankungen registrirt werden. Auch bei dem abflusslosen Neusiedler See hat SWAROWSKY einen Zusammenhang des Wechsels seines Wasserstandes mit dem der Gletscher nachgewiesen.

Um nun die angeregten Fragen eingehend zu untersuchen, beginnt der Verfasser bei dem grössten abflusslosen See, dem Kaspischen See, und bespricht im 2. Capitel dessen Schwankungen, wobei er bis zum Jahre 915 zurückgeht. Er kommt zu folgendem Schluss: Das gesammte europäische Russland, von der Dwina im Norden bis zur Wolgamündung und dem Kaukasus im Süden, von den Abhängen des Ural im Osten bis zu der Newa und dem Dnjepr im Westen, erlebte seit Anfang des 18. Jahrhunderts grossartige Schwankungen des Klimas, nasse Kälteperioden um die Jahre 1745, 1775, 1810, 1845 und 1880 und trockene Wärmeperioden um die Jahre 1715, 1760, 1795, 1825 und 1860. Die Klimaschwankungen wirkten ein auf die Flüsse, indem sie die Dauer ihrer Eisbedeckung und die Höhe ihres Wasserstandes regelten, sie wirkten ein auf das gewaltige Kaspische Meer, indem sie bald seinen Spiegel hoben, bald ihn senkten.

Was für den grössten abflusslosen See gilt, zeigt Verf. im 3. und 4. Capitel nun auch für andere solcher Seen, wobei er sich hauptsächlich auf die Ergebnisse SIEGER's stützt, sowie für die Flüsse und Flussseen. Auch hierfür findet der Verf., dass gleichsinnige Epochen auf der ganzen Landoberfläche der Erde, für welche Beobachtungen vorliegen, auch gleichzeitig eintreten.

Bei dem Niederschlage, von dem das 5. und umfangreichste Capitel handelt, ergaben sich Maxima in den Lustren um 1815, 1846 bis 1850 und 1876 bis 1880, Minima um 1831 bis 1835 und 1861 bis 1865: Die Intensität der Schwankungen des Regenfalles nimmt mit der Continentalität des Gebietes zu.

Da der Niederschlag in gewissem Grade von dem Winde, dieser aber vom jeweils herrschenden Luftdruck abhängig ist, so

untersucht der Verf. im 6. Capitel die säcularen Schwankungen des Luftdruckes und kommt zu dem Resultate, dass sich solche Schwankungen in einem grossen Theile der alten Welt constatiren lassen, und dass sich diese gleichzeitig mit denen des Regenfalles vollziehen. Es ist jede der regenreichen Perioden von einer Milderung aller Luftdruckdifferenzen, jede der Trockenperioden von einer Steigerung derselben begleitet, und zwar sowohl die Luftdruckdifferenzen von Ort zu Ort, als auch diejenigen an demselben Orte von Jahreszeit zu Jahreszeit.

Bei der Temperatur, der das 7. Capitel gewidmet ist, ergab sich, dass auch hier säculare Schwankungen vorkamen mit einer mittleren Dauer von 36 Jahren. Es wechseln vieljährige Perioden, in denen sich die Lufttemperatur auf der ganzen Erde mehrere Zehntel Grad unter der normalen befindet, mit solchen ab, in denen dieselbe ebenso viel über der normalen ist. Die Klimaschwankungen vollziehen sich unabhängig von den Schwankungen der Sonnenfleckenhäufigkeit; eine 55jährige Periode der Witterung ist nicht zu erkennen.

Ferner findet der Verfasser aus dem Auf- und Zugange der Flüsse, aus dem Datum der Weinernte und aus der Häufigkeit kalter Winter eine etwa 36jährige Periode, und aus allen bisher betrachteten Elementen eine Periode von 34,8 $\pm$ 0,7 Jahren.

Die beiden letzten Capitel, zumal das neunte, bieten auch noch eine Fülle von Resultaten, die zum Theil von allgemeinster, weitgreifendster Bedeutung sind. Beziehen sie sich doch u. A. auf Sterblichkeits-, Verkehrs- und Ackerbauverhältnisse. Erwähnt sei noch ein Ergebniss des 10. Capitels, dass das Klima der Eiszeit um etwa 3° bis 4° kühler war als das heutige.

Vergl. noch diese Ber. 45 [3], 421—422, 1889.

G. Tissandier. Les phénomènes météorologiques à travers les siècles. La Nature 18, 122, 1889/90.

E. B. Dum. The change in our climate, and the cause. Trans. New-York Acad. Science 9, 206.

Dem Referenten zur Zeit nicht zugänglich.

J. Partsch. Ueber den Nachweis einer Klimaänderung der Mittelmeerländer in geschichtlicher Zeit. Verh. d. 8. deutsch. Geographentages Berlin 1889, 116—125. Berlin, D. Reimer, 1889. Ref.: Met. ZS. 7, [6—7], 1890†. Vergl. diese Ber. 45 [3], 422—423, 1889.

S. GÜNTHER. Die Lehre von den Klimaschwankungen bei den Forschern des 18. und des beginnenden 19. Jahrhunderts. Ausland 63, Nr. 32 u. 33, 1889. Ref.: Met. ZS. 7, [96], 1890†.

Der Referent ED. BRÜCKNER bemängelt den Ausdruck „Klimaschwankungen", da nicht von einer wellenförmigen Bewegung des Klimas um einen Mittelwerth, sondern mit einer einzigen Ausnahme von einseitigen Aenderungen des Klimas die Rede sei.

T. TARAMELLI. Di una vecchia idea sulla causa del clima quaternario. Rend. Lomb. (2) 21, 449.

EGON IHNE. Ueber die Schwankungen der Aufblühzeit. Bot. Ztg. 1889, Nr. 13. Ref.: Met. ZS. 7, [21—22], 1890†. Vergl. diese Ber. 45 [3], 424, 1889.

Das angeführte Referat bespricht nicht nur die Arbeit von IHNE, sondern enthält auch Vorschläge zu neuen Methoden und bringt dazu Beispiele aus anderen Arbeiten.

EGON IHNE. Phänologische Karten von Finnland. Met. ZS. 7, 305—306, 1890.

Die der Arbeit beifolgende Tafel enthält vier Karten, die der Reihe nach die Aufblühzeiten von Ribes rubrum (rothe Johannisbeere), Prunus padus (Trauben-, Ahlkirsche), Sorbus aucuparia (Eberesche) und Syringa vulgaris (Flieder) in Finnland zeigen, und zwar für die Zeit vom 21. Mai bis nach dem 20. Juni von fünf zu fünf Tagen. Die Trennungslinien der Fünftagezonen laufen den Breitenkreisen nahezu parallel. Es wird im Einzelnen erörtert, welche Ursachen eine Verfrühung oder Verspätung der Zeit des Aufblühens bewirkt haben, und dabei besonders die Schnee- und Eisschmelze, sowie das langsame Erwärmen des Meeres gegenüber dem des Landes im Frühjahr ins Auge gefasst.

R. ASSMANN. Klimatologische Betrachtungen über die jetzt herrschende Influenzaepidemie. Das Wetter 7, 1—10, 1890†. Ref.: Met. ZS. 7, [76], 1890†.

Der Verf. setzt zunächst die Gründe aus einander, aus welchen bisher die Untersuchungen über die Beziehungen zwischen den meteorologischen und den Krankheitserscheinungen nahezu erfolglos

geblieben sind, und giebt die Hauptschuld der mangelhaften meteorologischen Vorbildung der Aerzte. Zweifellos aber bestehen solche Beziehungen, und man ist jetzt mehr und mehr hierauf aufmerksam geworden, je mehr man die Wichtigkeit der Bacterien als Krankheitserreger, ihre Fortführung durch die Luft und ihren Transport in den menschlichen Körper durch die Athmungsorgane erkannt hat. Solche in der Luft suspendirte Stoffe müssen in ihrer Menge, wie an vielfachen Beispielen dargethan wird, vermehrt werden 1) durch Trockenheit des Erdbodens; 2) durch Fehlen einer Schneedecke; 3) durch Fehlen oder geringe Häufigkeit von fallenden Niederschlägen; 4) durch Vorhandensein von Nebel oder tiefreichender Bewölkung; 5) durch Vorherrschen hohen Barometerstandes mit geringem verticalem Luftaustausch.

Um nun zu sehen, ob ein Zusammenhang dieser klimatischen Einflüsse mit der Ausbreitung der damals herrschenden Influenzaepidemie vorhanden sei, wird zunächst ihre Ausbreitung nach dem jeweiligen Bekanntwerden ihres Auftretens in den verschiedenen Gegenden geschildert und dann gezeigt, dass in der That alle genannten klimatischen Einflüsse wirken konnten. So gut aber diese Uebereinstimmung ist, so macht sich der Verf. selbst einen Einwand, dass es nämlich noch nicht gelungen sei, den Influenzabacillus zu finden.

A. Mitchell and Buchan. Influenza and weather, with special reference to the recent epidemic. Nature 41, 596—597, 1890.

Zu Grunde gelegt sind die Register der Todesfälle an Influenza zu London für die Jahre 1845 bis 1890. Danach giebt es deutlich ein Maximum im Winter, ein Minimum im Sommer und ein secundäres Maximum zu Anfang April. Die Curve hat also im Allgemeinen den umgekehrten Verlauf wie die der Temperatur. Bald nach dem Erkennen der Influenzaepidemie als solcher steigt gewöhnlich die Sterbecurve sehr rasch an und verläuft langsam. Die Verff. erklären diese Erscheinung und die schnelle Verbreitung aus der Circulation der Luft in Cyklonen. Von einer Cyklone in Russland z. B. steigt die mit den Influenzakeimen inficirte Luft empor zu dem oberen Luftstrom, der sie einer etwa über Westeuropa lagernden Anticyklone zuträgt. In dieser findet der Abstieg und die Verbreitung über West- und Centraleuropa statt. Die übrigen Mittheilungen haben nur medicinisches Interesse.

B. Specielle Klimatologie.

1. Europa.

E. WAGNER. Uebersicht über die Witterung in Centraleuropa im November 1889 bis October 1890. Das Wetter 7, 21, 40, 64, 91, 109, 138, 162, 182, 206, 232, 259, 283, 1890. Mit je drei Karten.

Kalte Witterung in West- und Mitteleuropa, heisse in Algerien Met. ZS. 7, 280, 1890.

Es wird nachgewiesen, dass die Witterung in Mittel- und Westeuropa seit 1885 eine unternormale, in Algerien aber eine übernormale war, obwohl hier im Süden die Häufigkeit der Nord- und Südwinde, entgegen der Behauptung von FLAMMARION, eine durchaus normale gewesen ist.

E. RICHTER. Die Alpen als Klimascheide. Münch. Neueste Nachr., April 1890.

---

a) Deutsches Reich.

Deutsche Seewarte. Mittel, Summen und Extreme für die Monate December 1889 bis November 1890 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normalbeobachtungsstationen an der deutschen Küste. Ann. d. Hydr. 18, 12 Beilagen, 1890.

W. J. VAN BEBBER. Klimatafeln für die deutsche Küste. I bis III. Met. ZS. 7, 192—196, 311—314, 474—475, 1890.

Von den Normalbeobachtungsstationen der Seewarte giebt der Verfasser Klimatafeln, die gewissermaassen als Muster für solche anderer Orte dienen sollen. Nach einer allgemeineren, für alle Stationen gültigen Einleitung, worin die instrumentelle Ausrüstung beschrieben und auch gesagt wird, inwieweit die Beobachtungen ausgewerthet sind, folgen die Klimatafeln der Stationen Borkum, Keitum auf Sylt, Hamburg, Wilhelmshaven und Kiel. Jeder Tafel sind einige kurze Erläuterungen vorangestellt. Zu Grunde liegt überall der Zeitraum 1876 bis 1885, der Luftdruck ist ausserdem auch noch auf die HANN'sche Periode 1851 bis 1880 reducirt.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Veröffentl. v. d. Ministerialcomm. zur Unters. d. deutschen Meere in Kiel. Jahrg. 1889, H. 1—12. Berlin, Paul Parey, 1890.

Meteorologische und magnetische Beobachtungen, angestellt auf dem Kaiserl. Observatorium zu Wilhelmshaven für die Monate December 1889 bis November 1890. Ann. d. Hydr. **18**, 12 Beil., 1890.

Jahresübersicht der meteorologischen Beobachtungen in Wilhelmshaven 1889. Ann. d. Hydr. **18**, Beilage, 1890.

Beobachtungsergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreichs Preussen, des Herzogthums Braunschweig, der thüringischen Staaten, der Reichslande und dem Landesdirectorium der Provinz Hannover eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. Herausgeg. von A. Müttrich, 15. Jahrg., 1890. Berlin, Julius Springer, 1890/91.

Jahresbericht der forstlich-phänologischen Stationen Deutschlands. Herausgeg. im Auftrage des Vereins Deutscher forstl. Versuchsanstalten von der Grossh. Hess. Versuchsanstalt zu Giessen. 8°. 123 S. 4. Jahrg., 1888. Berlin, Julius Springer, 1890.

Der Inhalt gliedert sich wie folgt: Einleitung. I. Verzeichniss der Stationen. II. Pflanzenbeobachtungen. III. Beobachtungen an Vögeln und Insecten. IV. Bericht über den Ausfall der Holzsamenernte. V. Bemerkungen über das Vorkommen der wichtigsten forstschädlichen Insecten.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1889. Herausgeg. v. d. Königl. Preuss. Met. Inst. durch W. v. Bezold. Berlin, A. Asher u. Co., 1890. Heft II: Inhalt wie Heft I. Vergl. diese Ber. **45** [3], 430, 1889.

Dasselbe für 1890. Heft I: Inhalt wie 1889. Ref.: Peterm. Mitth. **36**, 155, 1890.

Meteorologische Beobachtungen von 12 Schleswig-Holsteinischen und 2 benachbarten Stationen. 8°. Chronik d. Univ. Kiel 1889/90. Abschn. IV, 1—27. Kiel, Universitätsbuchh., 1890.

Inhalt wie früher, nur Flensburg fehlt. Vergl. diese Ber. **45** [3], 430, 1889.

GRÜHN. Das Klima Meldorfs. IV: Atmosphärische Feuchtigkeit, Niederschlag, Luftdruck und Wind. 4°. 22 S. Gymnasialprogr. Meldorf, 1890. Ref.: Peterm. Mitth. **36**, 155, 1890. Met. ZS. **7**, 439, 1890 †.

Die Arbeit bildet den Abschluss einer Reihe von Abhandlungen, die eingehend das Klima von Meldorf darstellen. Dieser vierte Theil enthält als Nachtrag die interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur und dann ausführlich die Auswerthung der Beobachtungen von Feuchtigkeit, Niederschlag, Luftdruck und Wind.

MAX HABERLAND. Die meteorologischen Verhältnisse von Neustrelitz. 8°. 12 S. Neustrelitz, Jacoby, 1890.

Meteorologische Uebersicht des Jahres 1887 in Lüneburg. Jahresber. d. naturw. Ver. **11**, 131.

Jahresbericht des Landwirthschaftlichen Centralvereins für Littauen und Masuren für 1889. S. 1—4. Insterburg 1890.

Inhalt wie früher. Vergl. diese Ber. **45** [3], 431, 1889.

Allgemeine Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen auf der Königl. Universitätssternwarte zu Breslau im Jahre 1889. 67. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, S. 200—205. Breslau, G. P. Aderholz, 1890.

A. RICHTER. Meteorologische Beobachtungen in der Grafschaft Glatz im Jahre 1889. 4°. Neunter Jahresber. d. Glatzer Gebirgsver., umfassend die Zeit vom 1. April 1889 bis 1. April 1890. Herausgeg. v. Centralvorstand. S. 40—42. Glatz 1890.

Enthält die Beobachtungen der Stationen Glatz, Ebersdorf, Lichtenwalde, Brand, Schneeberg.

Zum Klima von Potsdam. Met. ZS. **7**, 152, 1890 †. Vergl. diese Ber. **45** [3], 427, 1889.

Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. Herausgeg. v. A. W. Grützmacher. 8, 9. Jahrg., 1889. Magdeburg, Faber, 1890.

Inhalt wie früher.

H. Hoppe. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Königreich Sachsen 1887. Met. ZS. 7, 116—117, 1890†. Ref.: Peterm. Mitth. 36, 155, 1890.

Umschreibung der Zahlenergebnisse der Beobachtungen im Jahre 1887.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889. Beobachtungssystem des Königreiches Sachsen. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1889. Bericht über die Thätigkeit im Königl. Sächs. Meteorologischen Institut für das Jahr 1889. Herausgeg. v. Paul Schreiber. (Jahrg. VII [1889] des Jahrb. d. Königl. Sächs. Meteor. Institutes.) Chemnitz, Commissionsverlag C. Brunner, 1890. Mit 5 Tafeln.

Inhalt im Wesentlichen wie früher. Vergl. diese Ber. 45 [3], 430—431, 1889.

Fr. Wolf. Die klimatischen Verhältnisse der Stadt Meissen. 8°. S. 1—124. Mit zwei lithogr. Tafeln. Meissen, Commissionsverlag Louis Mosche, 1890†. Ref.: Peterm. Mitth. 36, Littber. 155, 1890. Naturw. Wochenschr. 5, 470.

Die vorliegende Arbeit dürfte nicht leicht von einer anderen klimatologischen Monographie erreicht werden, da sie an Ausführlichkeit kaum etwas vermissen lässt. Der Text umfasst 62 Seiten und zerfällt in folgende Abschnitte:

I. Die Beobachtung des Wetters ohne Instrumente. Hier stützt sich der Verfasser meist auf die „Meissnische Witterungsgeschichte“; dieselbe ist in dem Werke von Ursinus „Von der Stadt Meissen“, Band II, enthalten, das sich als Manuscript in der Dresdener königlichen öffentlichen Bibliothek befindet. Dafür hat Ursinus alle irgend erreichbaren Chroniken in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ausgezogen, und zwar gehen die Berichte bis ins Jahr 59 zurück. Es wird in dem vorliegenden Buche gemeldet von Stürmen, strengen und gelinden Wintern, verspäteten Schneefällen und Nachtfrösten, heissen und trockenen

Sommern, Elbeüberschwemmungen, wohlfeilen und theuren Zeiten, Wintergewittern, Hagelwettern, Nebensonnen, Nordlichtern und Erdbeben.

II. Die Beobachtung des Wetters mit Instrumenten. Solche Beobachtungen liegen vor aus den Jahren 1772 bis 1778, 1785, 1830 und 1831, 1855 bis 1888. Bei jeder Reihe wird ausführlich angegeben, wo die Beobachtungen zu finden sind, wer sie anstellte nebst Lebenslauf des Betreffenden, ihr Umfang und ihr Ergebniss. Für die eigentliche Schilderung des Klimas von Meissen ist die von demselben Beobachter im ganzen Zeitraume 1855 bis 1888 angestellte Reihe zu Grunde gelegt worden. Es würde zu viel Raum erfordern, wollte man nur die Punkte angeben, die der Verf. in den Bereich seiner Untersuchung gezogen hat.

III. Phänologische Beobachtungen. Von den hier behandelten thier- und pflanzenphänologischen Fragen hat die des Weines für das weinbauende Meissen eine besondere Wichtigkeit. Hier findet der Verf. folgende Sätze: 1) Ein gutes Weinjahr setzt eine frühe Blüthezeit voraus. 2) Bei einem guten Weinjahre müssen die Temperatursummen bis zur Blüthe möglichst klein, von der Blüthe bis zur Reife möglichst gross sein.

IV. Tabellen. Dem sehr reichen Texte, der selbst viele Zahlenzusammenstellungen enthält, sind in einem Anhange von 60 Seiten noch 98 Tabellen beigegeben, die im Texte vielfach nur kurz berührt sind und viel werthvolles Material darbieten.

J. HANN. Täglicher Gang der meteorologischen Elemente zu Chemnitz. Met. ZS. 7, 65—66, 1890.

Der Verf. giebt zunächst eine Uebersicht über den täglichen Gang der meteorologischen Elemente zu Chemnitz im Jahre 1887 und leitet dann daraus die Constanten der Sinusreihe ab. Dabei ergiebt sich, dass die Werthe von Chemnitz mit denen von Prag und Magdeburg bei der einmal täglichen Oscillation gut übereinstimmen, dass dagegen, wie der Verf. schon früher vermuthete, diejenigen von Leipzig zu klein seien. Bei der doppelten täglichen Amplitude herrscht dagegen volle Uebereinstimmung.

H. HOPPE. Das Klima des Erzgebirges. Jahrb. d. Erzgebirgszweigvereines Chemnitz 1889, 8°, 46 S. Mit zwei Karten. Ref.: Met. ZS. 7, [2—3], 1890†. Vergl. diese Ber. 45 [3], 426, 1889.

FRIEDR. TREITSCHKE. Witterung in Thüringen im Jahre 1889. Das Wetter 7, 59—64, 1890†. Ref.: Met. ZS. 7, 239, 1890†.

Jahresübersicht der Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Stationen Inselsberg (906 m), Schmücke (912 m) und Erfurt (215 m). Gegen die früheren Berichte sind als neu hinzugekommen die Aufzeichnungen zweier Sonnenscheinautographen nach CAMPBELL und STOKES auf dem Inselsberge und in Erfurt.

B. ERFURTH. Fünfzehnter Bericht der meteorologischen Station zu Weimar über das Jahr 1889. 8°. 12 S. Weimar 1890.

Enthält ausser der üblichen Jahresübersicht noch vieljährige Mittel und Extreme, sowie phänologische Beobachtungen.

Meteorologische Gesellschaft zu Rudolstadt. Vereinsjahr 1889. 8°. 22 S., 2 Karten. Rudolstadt 1890. Vergl. diese Ber. 45 [3], 432, 1889.

Jahresübersichten der Beobachtungen im Jahre 1889 an den Stationen Stadtilm, Rudolstadt, Frankenhausen, Scheibe, Oberhain, Leutenberg und Blankenburg. Ausserdem wird noch die Beschreibung eines Barographen Richard gegeben, sowie die Methode der Auswerthung seiner Registrirungen und ihre Ergebnisse mitgetheilt.

Jahresbericht des Vereins für Wetterkunde zu Coburg. 1889. 8°. 14 S. u. 2 Tafeln.

Enthält Jahresübersichten der Beobachtungen im Jahre 1889 an den Stationen Coburg, Neustadt bei Coburg, Sonnefeld und eine kurze Charakteristik der Witterung in den einzelnen Monaten. Die Tafeln stellen dar die absoluten Extreme des Luftdruckes und der Temperatur der einzelnen Monate, die Häufigkeit der acht Windrichtungen im Jahre und die Niederschlagshöhe für jeden Monat.

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im botanischen Garten in Giessen 1887. 27. Bericht d. Oberh. Ges., Giessen 1890, 76.

RÖMER. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Station Wiesbaden im Jahre 1889. Jahrbücher d. Nass. Vereins f. Naturk. 1890, 43.

Bericht der Königl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau zu Geisenheim am Rhein für das Etatsjahr 1888/89. Wiesbaden 1890.

Auf S. 85—91 findet sich ein eingehender Jahresbericht der Beobachtungen 1888.

Meteorologische Arbeiten zu Frankfurt am Main. Jahresber. d. phys. Ver. zu Frankfurt a. M. f. 1888 bis 1889, S. 87—98. Zwölf Monatstabellen u. eine Tafel.

Inhalt wie früher (vergl. diese Ber. 45 [3], 431, 1889).

P. Polis. Zur Klimatologie Aachens. Resultate der in den Jahren 1829 bis 1889 angestellten meteorologischen Beobachtungen. 4°. 14 S. Text mit 28 Tabellen in 4° und Folio und einer farbigen Curventafel. Aachen, R. Barth, 1890.

Meteorologische Beobachtungen im Grossherzogthum Hessen, vergleichende Zusammenstellung von December 1889 bis November 1890, sowie Jahresübersicht für 1889. Mitth. d. Grossherzogl. Hess. Centralstelle f. Landesstatistik, 20. Mit einer graphischen Darstellung d. Resultate d. meteor. Beobachtungen zu Darmstadt im Jahre 1889. Darmstadt, G. Jonghaus, 1890.

Monatsbericht über die Beobachtungsergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen. December 1889 bis November 1890. Herausgeg. v. d. Hauptstation f. d. forstl. Versuchsw. zu Strassburg, 4°. Strassburg, Commissionsverlag Karl J. Trübner, 1890.

Jahresbericht des Centralbüreaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1889. 4°. 72 S. 11 Tafeln. Karlsruhe, G. Braun, 1890.

Inhalt im Wesentlichen wie früher (vergl. diese Ber. 45 [3], 433, 1888).

Meteorologische Beobachtungen in Württemberg. Bearbeitet v. Zech u. L. Meyer. 4°. 43 S. Jahrg. 1889. Mit drei Uebersichtskarten und einer graphischen Darstellung. Stuttgart 1890.

Witterungsübersicht für September 1889 bis October 1890 nach den Beobachtungen der württembergischen meteorologischen Stationen. Mitth. d. Königl. Statist. Landesamtes. 1. Jahrg. Nr. 9—12, 2. Jahrg. Nr. 1—12. Stuttgart 1890. Beilage d. Staatsanz. f. Württemberg. Auch in S.-A. in Folio.

W. J. VAN BEBBER. **Klima von Hohenheim.** Met. ZS. 7, 278—279, 1890.

Benutzt ist eine Abhandlung von K. MACK über die klimatischen Verhältnisse von Hohenheim auf Grund der elfjährigen Beobachtungen von 1878 bis 1888, die im Programme der Königl. Württembergischen Landwirthschaftlichen Akademie Hohenheim enthalten ist. Die nachfolgende Klimatafel gilt für obige Jahre, nur sind die Temperaturmittel auf die Normalperiode 1851 bis 1880 reducirt worden:

	Temperatur			Niederschlag		Bewölkung
	Mittel	Max.	Min.	Menge	Tage	Mittel
Januar	— 0,9	13,7	— 23,4	15	8,6	6,9
Februar	0,9	16,9	— 22,0	24	9,4	6,7
März	3,4	22,0	— 15,2	33	11,5	6,7
April	8,4	24,4	— 7,2	47	11,2	7,0
Mai	12,2	30,8	— 2,5	62	10,9	6,6
Juni	16,1	34,8	2,5	80	13,2	7,0
Juli	17,7	34,8	4,8	86	14,0	6,8
August	17,3	33,0	4,0	58	12,8	6,6
September	13,8	30,2	— 2,3	57	11,2	6,5
October	8,5	23,7	— 7,2	52	13,5	7,8
November	2,8	17,0	— 12,8	41	11,8	7,8
December	— 0,9	13,5	— 26,6	50	13,7	7,6
Jahr	8,3	34,8	— 26,6	605	141,9	7,0

Die mittlere Häufigkeit der Temperaturänderungen von Tag zu Tag beträgt

	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr
für 2 bis 4° C.	7,2	8,7
„ 4 „ 6° „	2,7	2,6
„ 6 „ 8° „	0,7	0,6
„ 8 „ 10° „	0,3	0,1
„ 10 „ 12° „	0,1	0,0

Das Eintreten des Frost- und Schneewetters hat wie folgt stattgefunden:

		Frost	Schnee
erster Eintritt	frühestens	18. September	15. März
	im Mittel	17. October	16. April
	spätestens	12. November	14. Mai
letzter Eintritt	frühestens	1. April	4. October
	im Mittel	28. April	2. November
	spätestens	20. Mai	24. November

Die grösste Niederschlagsmenge in 24 Stunden betrug 96 mm, in einer Stunde 66 mm.

Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreiche Bayern unter Berücksichtigung der Gewittererscheinungen im Königreiche Württemberg, Grossherzogthum Baden und in den Hohenzollernschen Landen. Herausgeg. v. d. Königl. Meteor. Centralstation durch C. Lang und F. Erk. 11. Jahrg., 1889, mit 8 Taf. u. 4 Fig. München, Th. Ackermann, 1890.

Der Inhalt ist im Wesentlichen wie früher (vergl. diese Ber. **45** [3], 432, 1889), nur fehlen die ausführlichen Beobachtungen der Stationen III. Ordnung. Neu sind folgende Aufsätze: C. Lang, Vergleichung von zwei Thermometergehäusen an der meteorologischen Station Hohenpeissenberg. C. Lang, Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter in Süddeutschland während des Jahres 1889 und Zusammenfassung der in den letzten elf Jahren gewonnenen Ergebnisse. F. Horn und C. Tillmann, Die Gewitter und Hagelschläge vom 21. September 1889. C. Lang, Beobachtungen der meteorologischen Stationen Bayerns und der Nachbargebiete am 19. Juni 1889, gelegentlich einer Ballonfahrt. K. Singer, Dreissigjährige (1851 bis 1880) Temperaturmittel $1/4$ (8^a, 2^p, 8^p, Min.), Nachtrag: K. Singer, Die Bodentemperaturen an der Königlichen Sternwarte bei München und der Zusammenhang ihrer Schwankungen mit den Witterungsverhältnissen.

Uebersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreiche Bayern während des Januar bis November 1890. Mitgetheilt durch d. kgl. bayer. Meteor. Centralstation. 12 Bl. Fol. S.-A. d. Augsburger Abendzeitung 1890.

C. Lang. Klimatische und meteorologische Verhältnisse (Bayerns). S.-A. aus der Denkschrift: Die Landwirthschaft in Bayern (o. O. u. Z.), 114—127. Ref.: Met. ZS. 7, [20]. 1890†. Vergl. diese Ber. **45** (3), 426—427, 1889.

---

b) Oesterreich-Ungarn.

Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Officielle Publication. Jahrgang 1889. Neue Folge 26, der ganzen Reihe 34. Wien, Comm.-Verlag Wilhelm Braumüller, 1890.

Inhalt wie früher. Vergl. diese Ber. 45 [3], 433—434, 1889.

Beobachtungen an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Hohe Warte bei Wien. Jahrgang 1890. Selbstverlag d. k. Ak. d. Wiss. Wien.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1889. [Auf öffentliche Kosten herausgegeben von L. Weinek 50. Prag, Selbstverlag, 1890. Vergl. diese Ber. 45 (3), 434, 1889.

Der Inhalt ist im Wesentlichen der frühere, erwähnt sei nur, dass die Station im Jahre 1889 innerhalb desselben Gebäudes verlegt wurde.

Augustin. Ueber den jährlichen Gang der meteorologischen Elemente zu Prag. Mit 4 Tafeln. Abh. d. Böhm. Ges. d. W., Math.-naturw. Classe (7) 2, 1—165, Nr. 7. 4°. Prag 1888. Ref.: Met. ZS. 7, [23—24], 1890†. Peterm. Mitth. 36, Littber. 162, 1890. Sitzber. d. kön. böhm. Ges. d. Wiss. 2, 1890. Vergl. diese Ber. 44 [3], 464, 1888.

Achter Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. Mit 2 Karten. Brünn, Verlag des Vereines, 1890.

Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der k. k. Sternwarte in Krakau. Jahrgang 1890. Krakau, Verlag d. k. k. Sternwarte. 8°.

Jahrbücher der Kgl. Ungarischen Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Officielle Publication. 18. Jahrgang 1888. Budapest 1890.

Inhalt im Wesentlichen wie früher. Vergl. diese Ber. 45 [3], 436, 1889.

K. Hegyfoky. Veränderlichkeit der Witterung und Sterblichkeit zu Budapest. Met. ZS. 7, 315, 1890.

Im Anschluss an eine Arbeit von V. Kremser untersucht der Verf. den Zusammenhang der Veränderlichkeit der Temperatur mit der Sterblichkeit zu Budapest, kann aber im Gegensatz zu V. Kremser einen solchen nicht nachweisen. Berücksichtigt er aber die Veränderlichkeit auch der anderen meteorologischen Elemente und fasst das Resultat als Veränderlichkeit der Witterung zusammen, so zeigt sich eine Beziehung, wenn man bei der Sterblichkeit eine Verspätung um drei Monate annimmt. Denn: „Ist ein Zusammenhang zwischen Witterung und Sterblichkeit wirklich vorhanden, dann muss die Wirkung, die Sterblichkeit, später auftreten als die Ursache, die Veränderung der Witterung.“

Meteorologische Beobachtungen an der k. k. Marineakademie zu Fiume. 8°. Jahrgang 1890.

Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine zu Pola. Jahrgang 1890.

Rapporto annuale dell' osservatorio marittimo di Trieste contenente le osservazioni meteorologiche e mareografiche di Trieste e le osservazioni meteorologiche di alcune altre stazioni adriatiche per l'anno 1887 redatto da Ferd. Osnaghi e da Ed. Mazelle. 4, 1—114, Trieste 1890. 4°.

Ausser den stündlichen Beobachtungen zu Triest enthält der Band die ausführlichen, dreimal täglichen Beobachtungen von Triest, Pola, Porer, Fiume, Lussinpiccolo, Lesina, Lissa, Ragusa, Punta d'Ostro, Basovizza, S. Croce und Opcina.

F. Seidl. Ueber das Klima des Karstes. S.-A. 1890? 34 S. 8°. Ref: Naturw. Rundsch. 5, 512, 1890. Met. ZS. 8, [2—3], 1891†.

Der Verf. giebt nicht eine Darstellung des Klimas, sondern der Bora im Zusammenhange mit den meteorologischen Elementen. Für die Temperaturabnahme mit der Höhe auf je 100 m am südwestlichen Abhange des Karstes und für die Luftdruckdifferenz Laibach-Triest ergiebt sich:

	Temperatur-abnahme °C.	Luftdruck-differenz mm		Temperatur-abnahme °C.	Luftdruck-differenz mm
Januar . . .	1,03	2,4	Juli	0,91	0,5
Februar . .	1,04	1,6	August . . .	0,93	0,7
März	0,96	1,0	September . .	0,99	1,1
April	0,88	0,4	October . . .	0,96	1,3
Mai	0,84	0,2	November . .	0,94	2,0
Juni	0,88	0,2	December . .	0,92	2,6

Jahr . . . . 0,94 °C. 1,2 mm

Im Mittel von 132 Boratagen ist die Abweichung vom Normalwerth wie folgt:

	Laibach	Triest
Luftdruck mm . . .	+ 2,4	+ 1,9
Temperatur °C . . .	— 2,2	— 2,2
Feuchtigkeit Proc. .	— 8	— 14

Der Gradient zwischen beiden Orten beträgt im Mittel 3,9 mm, und betrug am 18. Januar 1885 8,1 mm, am 9. Februar 1889 gar 8,7 mm.

F. Seeland. Meteorologische Beobachtungen zu Klagenfurt von December 1889 bis November 1890. 8°.

Vorläufige Uebersicht der Witterung in Kärnten von December 1889 bis November 1890 vom Centralobservatorium in Wien. 8°.

J. Hann. Klima von Meran. Met. ZS. 7, 228—232, 1890.

Auf Grund der Beobachtungen aus den Jahren 1853 bis 1858 und 1862 bis 1878 entwirft der Verf. eine eingehende Schilderung des Klimas von Meran. Die Beobachtungen der ersten Reihe fanden in 305,9 m, die der zweiten in 323 m Seehöhe statt, und auf letztere sind jene reducirt worden. In der nachstehenden Klimatafel sind die Temperaturmittel auf die Periode 1851 bis 1880 reducirt, bei den sonstigen Zahlen ist die Zahl der Beobachtungsjahre in () genannt.

	Temperatur			Niederschlag		Bewölkung
	Mittel (1851 bis 1880) °C.	Maximum (20) °C.	Minimum (20) °C.	Menge (11) mm	Tage (19)	Mittel (15)
Januar	0,2	13,7	— 13,0	26	4,2	3,5
Februar	3,3	16,5	— 9,7	13	2,2	3,5
März	7,5	21,4	— 4,4	30	5,7	4,6

	Temperatur			Niederschlag		Bewölkung
	Mittel (1851 bis 1880) °C.	Maximum (20) °C.	Minimum (20) °C.	Menge (11) mm	Tage (19)	Mittel (15)
April	12,9	26,8	1,2	36	4,5	3,9
Mai	16,5	33,7	2,5	80	7,3	4,3
Juni	20,2	33,5	9,4	85	6,1	4,3
Juli	22,2	35,0	10,2	67	5,5	3,6
August	21,5	35,0	10,0	63	4,8	3,9
September . . .	18,0	29,7	4,0	64	4,0	3,4
October	12,6	24,1	1,5	111	7,1	4,2
November . . .	5,7	21,4	— 8,0	58	5,0	4,1
December . . .	1,2	16,9	— 11,9	47	3,9	3,7
Jahr	11,8	35,0	— 13,0	680	60,3	3,9

Besonders eingehend bespricht der Verf. unter Beibringung von Zahlenbelegen das Auftreten des in Meran vielfach als „Scirocco" bezeichneten Nordföhns, d. h. des von Norden kommenden Föhns.

Den Schluss des Artikels bildet der Abdruck einiger Seiten aus dem Werke von C. W. FUCHS: „Aus der Umgebung von Meran. Studien über Geologie, Klima und Pflanzenleben. Meran 1885", worin eine ausführliche Schilderung des Meraner Klimas enthalten ist. Hieraus seien folgende Sätze wiedergegeben: „Ich kenne keinen anderen Ort, bei dem die mittlere Jahrestemperatur so wenig einen Begriff von den wirklichen klimatischen und meteorologischen Verhältnissen geben kann, als Meran. Dadurch ist die Vergleichung dieses Punktes mit anderen Orten nach den gewöhnlichen und ziemlich bewährten Regeln der Meteorologie erschwert."

LUDWIG REISSENBERGER. Die meteorologischen Elemente und die daraus resultirenden klimatischen Verhältnisse von Hermannstadt. I. Theil. 8°. 92 S. S.-A. aus: Archiv d. Ver. f. siebenbürgische Landeskunde 22, 1890.

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft III: Labrador 1886; Walfischbai 1888, Kamerun, April 1888 bis März 1889; Barombistation, März 1888 bis März 1889; Bismarckburg, Juni 1888 bis Mai 1889. gr. 4°. XI u. 102 S. Hamburg 1890.

---

c) Schweiz.

Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Centralanstalt 1889. Der Schweizerischen meteorologischen Beobachtungen 26. Jahrgang. Zürich, Comm.-Verlag von S. Höhr, 1890.

Inhalt wie früher, vergl. diese Ber. 45 [3], 438, 1889.

Meteorologische Beobachtungen an 15 Stationen der Schweiz 1890. 4°. 1—240.

M. T. Im Hof. Station météorologique de Davos. Arch. sc. phys. 24, 388.

Giovanni Ferri. Il clima di Lugano ne venticinque anni dal 1864 al 1888. Met. ZS. 7, 196—197, 1890†.

Nachstehend folgt ein kleiner Auszug aus der vom Referenten J. Hann aufgestellten Klimatafel:

	Temperatur				Niederschlag		Schnee-
	Mittel	höchste	tiefste	Bewölkung	Menge	Tage	Tage
Januar	1,3	18,2	—10,0	4,2	62	2,5	1,3
Februar	3,7	21,8	— 9,4	4,5	60	2,5	0,5
März	6,9	27,0	— 6,0	5,0	92	3,7	0,6
April	11,4	28,7	— 1,0	5,4	165	6,4	—
Mai	15,3	32,9	2,2	5,3	169	6,3	—
Juni	19,1	34,3	5,9	4,9	191	4,6	—
Juli	21,7	36,1	9,0	3,8	156	3,0	—
August	20,6	35,4	7,0	4,1	168	3,4	—
September	17,2	32,3	4,3	4,6	204	4,5	—
October	11,4	25,0	— 3,1	5,1	193	5,9	—
November	6,1	23,2	— 5,2	5,0	145	5,1	0,4
December	2,5	21,5	—11,0	4,6	78	3,5	0,9
Jahr	11,4	36,1	—11,0	4,7	1684	51,4	3,7

Auserdem werden noch Angaben gemacht über Luftdruck, Winde (86 Proc. aller Beobachtungen ergeben Windstillen), Feuchtigkeit, Veränderlichkeit der Temperatur (intermensuell und interdiurn) etc.

Observations météorologiques faites à la Station météorologique du Champ-de-l'Air, Institut agricole de Lausanne. Deuxième année 1888. XVe année des observations météorologique de Lausanne. Tableaux rédigés par Henri Dufour. Observateur: D. Valet. Bull. Soc. Vaud. (3) 25, 99—132, 1890†. Arch sc. phys. 23.

A. KAMMERMANN. Résumé météorologique de l'année 1889 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. S.-A. Arch. sc. phys. Sept. 1890. Genève 1890.

A. RIGGENBACH. Witterungsübersicht des Jahres 1887. Verh. d. naturf. Ges. zu Basel 8, 547. Basel, Georg, 1890.

A. RIGGENBACH. Witterungsübersicht der Jahre 1888 und 1889, sowie neue Normalmittel für Niederschlag und Temperatur für Basel nebst einem Anhang über Registrirbeobachtungen von Regen und Luftdruck. Verh. d. naturf. Ges. Basel 9, 124—172. Basel, Georg, 1890. Ref.: Met. ZS. 8, [72], 1890†.

Ausser dem üblichen Witterungsbericht enthält die Arbeit noch Normalwerthe für die Temperatur unter Benutzung des Zeitraumes 1827 bis 1888, für den Niederschlag, wozu auch Gewitter und Nebel gerechnet sind, aus 112 bis 114 Jahren und für die Bewölkung aus 26 Jahren.

---

d) Belgien.

A. LANCASTER. Le climat de la Belgique en 1889. Bruxelles, impr. F. Hayez, 1890, 1—125. 8°.

---

e) Niederlande.

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1888. Uitgegeven door het Kon. Nederl. Meteorol. Instituut 40. Jahrg. Utrecht, Kemink u. Zoon, 1889. Ref.: Met. ZS. 7, [17], 1890†. Vergl. diese Ber. 45 [3], 439, 1889.

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1889. Uitgegeven door het Kon. Nederl. Meteorol. Instituut, 41. Jahrg. Utrecht, J. van Boekhoven, 1890.

Inhalt wie früher (vergl. diese Ber. 45 [3], 439, 1889). Die Einleitung enthält einen Nachruf für BUYS-BALLOT.

---

f) Scandinavien.

Annuaire météorologique pour l'année 1889. Publiée par l'Institut Météorologique Danois. Kjöbenhavn, Comm.-Verlag G. E. C. Gad, 1890. Vergl. diese Ber. 45 [3], 439, 1889.

Observations Météorologiques Suédoises publiées par l'Académie royale des sciences de Suède, exécutées et rédigées sous la direction de l'Institut central de météorologie. 27, 1885. Stockholm 1890. (Schwedisch und französisch.)

Inhalt wie früher. Vergl. diese Ber. 45 [3], 440, 1889.

Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'université d'Upsal. 21. Année 1889 par H. H. Hildebrandsson. Upsala 1889 bis 1890.

Jahrbuch des norwegischen meteorologischen Instituts für 1888. Herausgeg. von H. Mohn. Christiania 1890.

Inhalt wie früher. Vergl. diese Ber. 45 [3], 439—440, 1889.

---

g) Grossbritannien.

Meteorological observations at stations of the second order for the year 1886. Published by Direction of the Meteorological Council. London, Eyre and Spottiswoode, 1890, 1—180. 4°. Vergl. diese Ber. 45 [3], 440, 1889.

Climatological table for the British Empire. June 1889/90. Symons's Met. Mag. 24, 184, 1889†; 25, 12, 28, 44, 76, 91, 92, 108, 124, 140, 156, 172, 184, 1890†.

Climatological table for the British Empire for 1889. Symons's Met. Mag. 25, 155, 1890†. Science 16, 357, 1890.

The weather of 1889 in Great Britain. Engineering 49, 40.

Dem Referenten zur Zeit nicht zugänglich.

C. Harding. The cold period at the beginning of March 1890. Nature 41, 598, 1890.

Von den Temperaturangaben über den strengen Frost im Anfang März 1890 in England seien nur die auf Greenwich bezüglichen hervorgehoben. Das Minimum betrug 13° F. = — 10,6° C., nur einmal noch, am 14. März 1895, wurde eine gleich tiefe Temperatur in den letzten hundert Jahren beobachtet; unter 20° F. = — 6,7° C. fiel das Thermometer im letzten halben Jahrhundert überhaupt nur dreimal.

E. MAWLEY. Report on the phenological observations for 1890. Engineering 50, 723.

Dem Referenten zur Zeit nicht zugänglich.

Rousdon Observatory, Devon. Meteorological observations for the year 1889 made unter the superintendence of CUTHBERT E. PEEK. 6, 1—19. 4°. London, printed by Jos. Causton and Sons, 1890.

Stonyhurst College Observatory. Results of meteorological, magnetical and solar observations by W. SIDGREAVES, 1889. Market Weighton: St. William's Press, Catholic Reformatory School, 1890.

Quarterly Weather Report of the Met. Office. (New Series.) Part II: April—June 1880. 4°. 30 S. mit 6 Taf. London 1890.

Meteorological Observations at the foreign and colonial stations of the R. Engineers and the Army Med. Department, 1852—1886. gr. 4°. XIII u. 261 S. Published by the Authority of the Met. Council. London 1890.

---

h) Frankreich.

Annales du Bureau Central Météorologique de France, publiées par E. MASCART. Année 1888, 1—3. Paris, Gauthier-Villars et Fils, 1890. Vergl. diese Ber. 45 [3], 442, 1889.

Der erste Band „Mémoires“ enthält ausser Besprechungen der Beobachtungen von 1886 bis 1888 noch folgende Arbeiten: ALFRED ANGOT, Influence de la nébulosité sur la variation diurne de la température à Paris. — V. RAULIN, Sur les régimes pluviométriques saisonneaux en Europe, pendant la période décennale 1871 bis 1880. — L. TEISSERENC DE BORT, Sur le mode de formation des types d'isobares.

Der Inhalt des zweiten Bandes ist im Wesentlichen derselbe wie früher.

Bulletin mensuel du Bureau Central Météorologique de France. Régime général du temps en Europe pendant les mois de 1890 par FRON. 4°. Paris 1890. Autographirt.

Annuaire de la Société Météorologique de France. 37 Année 1889. Sept.—Oct. 1890.

F. SAHUT. Comparaison des climats du Midi et du Sud-ouest de la France. Communication faite au Congrès des Soc. savantes à la Sorbonne en 1889. Suivi de: l'Hiver à Montpellier, étude comparée des froids survenus en 1888 et en 1889. 8°. 100 S. Montpellier 1890.

L. BARRÉ. La météorologie de l'année 1889. Rev. scient. 45, 60.

A. ANGOT. Les observations météorologiques sur la tour Eiffel. Journ de phys. (2) 9, 169—177, 1890.

Die Einrichtung der seit Mitte Juni 1889 bestehenden meteorologischen Stationen auf dem Eiffelthurme in 300, 280, 195 und 115 m Höhe über dem Erdboden wird beschrieben. Es sind daselbst Registririnstrumente und solche zu directer Ablesung zur Controle ersterer vorhanden; ausserdem gilt die im Meteorologischen Institut gelegene Station als Fussstation. Bis jetzt liegen die Beobachtungen eines halben Jahres vor, die der Verf. eingehend discutirt. Besonders bemerkenswerth sind folgende Ergebnisse. Die tägliche Periode der Windstärke, die auf Bergen den umgekehrten Verlauf wie in der Ebene zeigt, ist auch bereits auf dem Eiffelthurme umgekehrt. Dieselbe Analogie der Thurmstation mit einer Gipfelstation zeigt sich auch bei der Temperatur.

HURION. Notes sur le climat de Clermont. 8°. 11 S. Clermont-Ferrand, impr. Mont-Louis, 1890. Anz. in Peterm. Mitth. 36, Littber. 172, 1890.

Observatoire du Puy-de-Dôme. Météorologie générale de l'année 1889, résumés et diagrammes. 8°. 40 S. Clermont-Ferrand, impr. Mont-Louis, 1890. Anz. in Peterm. Mitth. 36, Littber. 172, 1890.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Puy de Dôme und zu Clermont. Met. ZS. 7, 393, 1890.

Den mitgetheilten Klimatafeln liegen für den Puy de Dôme (1467 m Seehöhe) die 10 Jahre 1879 bis 1888 und für Clermont (388 m) die 13 Jahre 1876 bis 1888 zu Grunde.

	Temperaturmittel (° C.)		Niederschlagsmenge (mm)	
	Puy de Dôme	Clermont	Puy de Dôme	Clermont
Januar	— 2,1	1,8	99	33
Februar	— 1,4	4,3	115	30
März	— 0,2	6,4	109	40
April	1,0	9,5	147	60
Mai	4,7	12,8	120	59
Juni	8,3	16,5	129	99
Juli	11,2	18,5	114	63
August	11,3	18,3	117	59
September	8,4	15,0	121	63
October	3,5	10,1	141	55
November	0,9	6,3	132	44
December	— 1,7	2,6	159	39
Jahr	3,7	10,2	1503	644

Observatoire astronomique, chronométrique et météorologique de Besançon. 1. — 3. Bulletin météorologique publié par L.-J. GRUEY. 4°. Besançon, imprim. Millot frères et Co., 1890.

Enthält die ausführlichen Beobachtungen aus der Zeit December 1884 bis November 1887.

Ville de Lyon. Météorologie Lyonnaise par CHARLES ANDRÉ. Année météorologique 1888/89 4°. S. 1—81. Lyon, impr. Leon Delaroche et Co., 1890.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Mont Ventoux im Jahre 1889. C. R. pour l'année 1889 de la Comm. Mét. du Départ. de Vaucluse, Avignon 1890. Ref.: ZS. 7, 319, 1890†. Peterm. Mitth. 36, 172, 1890. Vergl. diese Ber. 45 [3], 444, 1889.

A. ROZET. Essai sur la climatologie de Toulon. 8°. 23 S. Paris, imprim. nationale, 1890. S.-A. aus Ann. Hydr. 1889. Anz. in Peterm. Mitth. 36, Littber. 172, 1890.

Bulletin annuel de la Commission de météorologie du département des Bouches-du-Rhone publié sous les auspices du Conseil Général. Année 1889, 8me Année. 4°. Marseille 1890.

Enthält ausführlich die Beobachtungen von Marseille (S. 1—48), Arles (S. 49—54), Gréasque (S. 55—60) und die Dekaden- und

Monatssummen des Niederschlages von 36 Stationen (S. 61—67). Dann folgt eine Jahresübersicht für 10 Stationen (S. 68) und eine Karte der Niederschlagsvertheilung.

Der zweite Theil, „Mémoires“, bringt folgende Artikel: E. Stephan, Documents relatifs au climat de Marseille (S. 71—86), mit einer graphischen Darstellung; G. Darodes, Influence de la galerie d'écoulement défarges sur le régime des eaux souterraines dans la concession des mines de Trets de 1887 à 1890 (S. 87—92); H. Mireur, Influence de l'état atmosphérique sur la santé publique à Marseille pendant l'année 1889 (S. 93—107), mit vielen graphischen Darstellungen.

Bulletin météorologique du département de l'Hérault publié sous les auspices du Conseil général. Année 1889 (17e année), année du VIe Centenaire de l'université de Montpellier. Montpellier, typogr. Charles Boehm, 1890.

XVIIIe Bulletin météorologique annuel du département des Pyrénées-Orientales publié sous les auspices du département et de la ville de Perpignan par Fines. Année 1889. 4°. S. 1—112. Perpignan, Typographie de Ch. Latrobe, 1890.

Enthält ausser den meteorologischen Beobachtungen noch eine Reihe kleiner Abhandlungen.

F. Lalesque. Le climat d'Arcachon étudié à l'aide des appareils enregistreurs. 8°. 14 S. Paris, Doin, 1890. Anz. in Peterm. Mitth. 36, Littber. 172, 1890.

---

i) Südeuropa.

Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la península y algunas de sus islas adyacentes durante el año de 1886 ordenado y publicado por el observatorio de Madrid. 354 S. Madrid 1890.

Dasselbe für 1887. 369 S. Madrid 1890.

Boletin Meteorologico periodico quincenal, dirigido por Nohebleboom. 1, Nr. 1—16. Madrid 1890.

Observaciones meteorológicas efectuadas en el observatorio de Madrid durante los años 1888 y 1889. 518 S. Madrid 1890.

Zum Klima von Malaga. Met. ZS. 7, 197—198, 1890.

Das Klima von Malaga ist insofern interessant, als die Stadt der wärmste Ort in Europa und sogar noch wärmer als die algerische Küste ist. Das Temperaturmaximum in den zu Grunde gelegten Jahren 1878 bis 1885 betrug 43,3°, das Minimum 0,0° im Januar 1885; in diesem Monate allein fiel auch Schnee. Malaga ist auch der einzige Ort Europas, wo die Banane und die Cherimoja (Anona cherimoja) reife Früchte tragen und wo das Zuckerrohr gedeiht — im Frühjahre 1881 producirten vier Fabriken 90000 Centner Zucker.

In der nachstehenden Klimatafel ist das Temperaturmittel aus den täglichen Extremen gebildet.

	Temperatur			Regen		heitere	trübe
		mittleres					
	Mittel	Max.	Min.	Menge	Tage	Tage	
Januar	13,0	21,2	3,5	76	4,9	12,8	6,1
Februar	14,2	23,2	5,7	50	4,5	11,0	4,9
März	15,0	24,6	6,4	84	7,1	10,9	7,0
April	17,2	27,8	8,6	68	7,1	9,6	5,1
Mai	20,1	31,1	11,0	28	4,3	16,3	2,8
Juni	23,7	35,2	15,3	13	1,9	22,2	0,3
Juli	26,5	38,0	18,3	3	0,8	25,5	0,8
August	27,1	38,7	18,1	5	0,8	23,8	0,3
September	23,9	34,3	15,0	27	1,8	20,0	1,3
October	19,8	29,0	10,2	64	4,6	13,8	4,1
November	16,2	25,5	6,6	87	4,6	14,0	4,8
December	12,9	21,6	4,0	102	5,8	14,0	5,9
Jahr	19,1	40,0	2,2	607	48,2	193,9	43,4

Anales del instituto y observatorio de marina de San Fernando. Publicados de órden de la superioridad por el director Don Cecilio Pujazon. Seccion 2ª. Observaciones meteorológicas. Año 1889. San Fernando 1890.

Observaçoes meteorologicas feitas no observatorio meteorologico e magnetico da Universidade de Coimbra no anno de 1889. Coimbra 1890.

Ufficio centrale di meteorologia e di geodinamica al Collegio Romano. Gennaio-Dicembre 1890. Rivista 11, Nr. 1—36, Roma 1890.

Riassunto mensuale delle osservazioni meteoriche fatte nelle stazioni della società meteorologica italiana nel dicembre 1888 — novembre 1889. Bollettino mensuale di Moncalieri (2) 10, parte sec., Torino 1890.

R. Accademia delle scienze di Torino. Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1888 all' osservatorio della R. Università di Torino calcolate dal G. B. Rizzo. 8°. 53 S. Torino, Carlo Clausen, 1890.

Dasselbe für 1889.

Osservatorio centrale di Moncalieri. Osservazioni meteoriche del mese di dicembre 1888 — novembre 1889. Boll. mens. di Moncalieri (2) 10, parte seconda, Torino 1890.

R. Osservatorio astronomico di Brera in Milano. Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1889 da E. Pini.

Osservazioni meteoriche fatte nel r. osservatorio di Capodimonte. Gennajo — Octobre 1890. Rend. di Napoli (2) 4, 88—89, 140—141, 245—246, 273—274, 304—305, 1890. Vergl. diese Ber. 45 [3], 446, 1889.

Osservazioni meteorologiche fatte nell' osservatorio centrale di Siracusa e nelle stazioni della rete meteorico agraria della provincia. Si pubblica per cura del Municipio. Siracusa 1890.

Riassunto delle osservazioni meteorologiche del mese di Gennaio — Dicembre 1890. Bollettino mensile di Riposto 16, 1890.

Jos. Partsch. Kephallenia und Ithaka. Peterm. Mitth., Ergänzungsheft Nr. 98, 1898. Ausz. in Met. ZS. 8, 179—182, 1891 †.

In der Monographie der beiden griechischen Inseln Kephallenia und Ithaka ist eine Schilderung des Klimas der erstgenannten

Insel enthalten, die in umfangreichem Auszuge in der Met. ZS. a. a. O. wiedergegeben ist. Die Beobachtungen sind in Argostoli von 1873 bis 1877 angestellt und auf die 11jährige Beobachtungsreihe von Patras (1869 bis 1879) reducirt. Aus der Klimatafel entnehmen wir folgende Zahlen:

	Temperatur (° C.)			Regen	
	Mittel (1869-1879)	mittlere Extreme		Menge	Tage
Januar	10,5	16,5	3,5	64 mm	11,3
Februar	11,4	17,9	2,1	88 „	13,3
März	12,2	21,1	3,2	87 „	13,0
April	15,0	25,8	7,6	43 „	9,3
Mai	18,3	28,7	10,0	21 „	4,0
Juni	23,4	32,2	15,8	16 „	2,3
Juli	25,3	34,1	19,1	3 „	0,3
August	24,7	34,1	18,0	9 „	1,0
September . . .	23,3	31,2	14,9	31 „	3,0
October	19,6	27,7	12,2	136 „	12,8
November	15,3	20,9	6,0	201 „	21,0
December	12,9	19,0	4,2	176 „	18,0
Jahr	17,6	34,6	1,1	875 „	109,3

G. Chianchettini. Riassunto delle osservazioni meteorologiche. Anno meteorol. 1888—1889 (Osservatorio meteorologico albese). 8°. 32 S. Alba 1890.

---

k) Russisches Reich.

Annalen des Physikalischen Centralobservatoriums, herausgegeben von H. Wild. Jahrgang 1889. St. Petersburg, Buchdr. d. Kais. Akad. d. Wiss., 1890. Russisch und deutsch.

Theil I: Meteorologische und magnetische Beobachtungen von Stationen 1. Ordnung und ausserordentliche Beobachtungen von Stationen 2. und 3. Ordnung.

Theil II: Meteorologische Beobachtungen der Stationen 2. Ordnung in Russland nach dem internationalen Schema.

Inhalt wie früher. Vergl. diese Ber. 45 [3], 448, 1889.

Meteorologische Beobachtungen in Polen im Jahre 1889, herausgegeben von W. Kwietniewski. Pamiętnika Fizyjograficznego 10, 1890. 8°. 1—156, mit einer Karte des Stationsnetzes. Warszawa 1890. Polnisch.

Meteorologische Beobachtungen, ausgeführt am meteorologischen Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau (Petrowsko-Razoumowskoje). 1889, zweite Hälfte, 1890, erste Hälfte. Moskau 1890.

Meteorologische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums im Jahre 1889, herausgegeben von J. Mielberg. 8°. 1—11, 1—164. Tiflis 1890. Russisch und deutsch.

C. Klimatologie ausserhalb Europas.

Referent: O. Kiewel in Berlin.

2. Asien (ohne das asiatische Russland).

a) Vorderasien.

Wilhelm Gotthardt. Studien über das Klima von Iran. I. Theil. 28 S. Marburg 1889. Ref.: Met. ZS. 7 [5], 1890†.

Diese übersichtliche Darstellung des Klimas von Persien beschäftigt sich mit der Vertheilung der Wärme, mit Luftdruck und Winden (allgemeinen und örtlichen), Niederschlagsverhältnissen, Luftfeuchtigkeit, Wasserständen der Flüsse und Schwankungen der Niederschlagsmengen. Als Fortsetzung wird ein II. Theil in Aussicht gestellt, der die Wirkungen des Klimas behandeln soll: Jahreszeitliches Verhalten der Vegetation, Bodencultur, Oberflächenformen, Einfluss auf das Leben der Bewohner, sowie das Klima Irans seit historischen Zeiten.

---

b) Südasien.

H. F. Blanford. A Practical Guide to the Climates and Weather of India, Ceylon and Burmah and the Storms of Indian Seas based chiefly on the Publications of the Indian Meteorological Department. XIII u. 369 S. London, Macmillan u. Co., 1889. Ref.: Peterm. Mitth. 36, Littber. 42, 1890†. Naturw. Rundsch. 5, 670—671†.

Dieses durchaus populär geschriebene Werk macht in seinem I. Theile den Leser mit den Grundbegriffen der Meteorologie bekannt und liefert sodann im II. Theile eine ausführliche Schilderung der Klima- und Wetterverhältnisse Indiens mit besonderer

Rücksicht auf hygienische und pflanzengeographische Fragen. An der Hand geeigneter Wetterkarten wird die Vertheilung des Luftdruckes und der Windrichtungen erörtert. Zur Zeit des Nordwinters hat auch Indien eine kalte Jahreszeit mit nordöstlichen Winden; es folgt die heisse Jahreszeit, entsprechend unserem Frühlinge, und von etwa Mitte Juni bis Mitte October die Regenzeit des Südwestmonsuns. Die Klimate der einzelnen Gebiete Indiens sind ausserordentlich verschieden, der jährliche Regenfall z. B. schwankt zwischen 12 und 500 cm. Bei der Besprechung der grossen Stürme zeigt sich, dass dieselben sich nicht auf die Zeiten des Monsunwechsels, also Mai und Juni, October und November, beschränken, wie man bisher nach PIDDINGTON's Vorgang annahm, sondern dass vielmehr die Zeit des Sommermonsuns die sturmreichste des ganzen Jahres ist. Die von diesen Stürmen begleiteten Cyklonen wandern nach Richtungen zwischen W und NNW, während man eher ein Fortschreiten nach NE erwarten sollte. Umgekehrt zeigen die von schwächeren Winden begleiteten Cyklonen des Winters eine Tendenz, nach Osten fortzuschreiten, also ebenfalls gegen die Richtung des herrschenden Unterwindes. — Neu sind die vom Verf. construirten „Curven der relativen Frequenz und Menge der Niederschläge“, sowie die Betrachtungen über die Ausdünstung der Wasseroberflächen. Der Anhang enthält eine Reihe der wichtigsten klimatologischen Tafeln.

Report on the administration of the meteor. dep. of the Government of India in 1888—1889. Folio. 69 S., 1890.

---

c) Ostasien.

Bulletin mensuel de l'observatoire magnétique et météorologique de Zi-ka-wei près Chang-hai (Chine) fondé et dirigé par les missionaires de la Compagnie de Jésus. 15, Année 1889. Zi-ka-wei 1890. Chang-hai, Chine, Comm.-Verlag Kelly u. Walsh.

Dr. C. *Kassner*.

Report of the Director of the Hong Kong Observatory for 1889. Ref.: Nature 42, 510†.

Es wird berichtet, dass die Station auf dem Südcap von Formosa mit einem selbstregistrirenden Wind- und Regenmesser,

sowie mit einem Sonnenscheinautographen ausgerüstet worden ist. Ferner wird eine interessante Vergleichung angestellt zwischen spectroskopischen Beobachtungen und dem Regenfall innerhalb der nächsten 24 Stunden. Das Spectroskop soll häufig schwere Gewitter vorher angekündigt haben, welche durch andere locale Beobachtungen nicht vorausgesagt werden konnten. Am 29. und 30. Mai 1889 wurde Hongkong von heftigem Gewitter heimgesucht, bei welchem in 24 Stunden über 570 mm Regen fielen.

Report of the meteorological observations in Japan. 4°. December 1889 bis November 1890. Dr. *C. Kassner.*

Annual meteorological report for the year 1889 of the Meteorological Central Observatory, Tokio, Japan. 4°. Dr. *C. Kassner.*

Tokio, Japan. Monthly Summaries and Monthly Means for the year 1887. With 41 maps. — For the year 1888. With 41 maps. Met. Central Observatory 1890.

E. Knipping. Correspondirende Beobachtungen auf dem Gozaishogadake und in Yokkaichi, Japan. Met. ZS. 7, 188—191†.

In den 30 Tagen vom 4. September bis 3. October 1888 wurden im Hafenplatze Yokkaichi (34° 57′ nördl. Br., 136° 39′ östl. L., Seehöhe 4 m) alle vier Stunden und auf dem 20 km WzN davon entfernten Berggipfel Gozaishogadake (35° 0′ nördl. Br., 136° 27′ östl. L., Seehöhe 1205 m) alle zwei Stunden meteorologische Beobachtungen angestellt.

A. Supan. Zum Klima der malaiischen Halbinsel. Met. ZS. 7, 119, 1890†. Abdruck: Vgl. diese Ber. 45 [3], 452, 1889.

S. Figee. Uitkomsten van meteorologische waarnemingen in Nederlandsch-Indië gedurende Januari-Juni 1889. 58 S. Batavia 1890. Sep.-Abdr. aus Natuurk. Tijdschr. voor Nederl.-Indië, Deel 49, 443, Nr. 10 [Januari-Maart] und Deel 50, 566, Nr. 11.

Observatorio meteorológico de Manila bajo la dirección de los pp. de la Compañía de Jesús. Observaciones verificadas durante el mes de enero-diciembre de 1890. Manila 1890. Dr. *C. Kassner.*

Zum Klima von Nord-Borneo. Met. ZS. 7, 119, 1890†.

Eine Ergänzung zu den Mitth. in Met. ZS. 6, 155, 1889.

---

3. Afrika.

PIRONA. Meteorologische Beobachtungen in Alexandrien während der Sonnenfinsterniss vom 17. Juni 1890. Met. ZS. 7, 320†.

Résumé mensuel des observations météorologiques faites à l'observatoire khédivial du Caire pendant les mois d'août 1888—juillet 1889. 4°. Le Caire, imprimerie nationale, 1890. Dr. *C. Kassner.*

Klima am oberen Senegal und im Nigerbassin. Annales du Bureau Central Mét. de France année 1883, Tome IV. Auszug: Met. ZS. 7, 391—392, 1890†.

Enthält Temperatur-, zum Theil auch Regenbeobachtungen von Bafoulabé am oberen Senegal, 13° 52′ nördl. Br., 10° 49′ westl. v. Gr. für 1881 und 1882; Kita, 12° 55′ nördl. Br., 9° 20′ westl. v. Gr. für 1882/84 und Bammako am Oberlaufe des Niger, 12° 37′ nördl. Br., 7° 52′ westl. v. Gr. für 1883/84.

Die Regenzeit dauert von Mai bis November. Vereinzelte Regenfälle im April und Mai, sowie im October und November bilden den Uebergang von der Trockenzeit zur Regenzeit und umgekehrt. Beim Ausgang der Regenzeit bis December giebt es dichten Morgennebel. Die herrschenden Winde der Trockenzeit sind E, ENE und SE. Gegen die Regenzeit hin werden sie unstät und gehen oft in W über, welche Richtung während der Regenzeit bis October die vorherrschende wird. Die Tornados kamen sämmtlich von Osten her; 32 davon waren ganz oder fast ganz trocken, 74 von mehr oder weniger starkem Regen begleitet. Die trockenen Tornados sind für die Europäer die unangenehmsten; sie sind am häufigsten bei Beginn und zu Ende der Regenzeit. Im Thale des Niger ist die Regenzeit um etwa einen Monat jener am Senegal voraus; sie beginnt am Senegal erst im Juni.

Der Unterschied zwischen Tag- und Nachttemperatur schwankt während der Regenzeit nur zwischen 3,5° und 4,9° C., während der Trockenzeit dagegen beträgt er im Mittel 8° im November und 12° im December. Im Januar 1885 gab es an einem Tage eine Temperaturänderung von mehr als 27° (Morgens 2,4° und Nachmittags 30°).

---

v. Danckelman. Beiträge zur Kenntniss des Klimas des deutschen Togolandes und seiner Nachbargebiete an der Gold- und Sklavenküste. Sep.-A. aus: Mitth. aus den deutschen Schutzgebieten 3, Berlin 1890. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 282, 1890†. Das Wetter 7, 121—130, 175—177, 1890†.

Die Untersuchungen stützen sich hauptsächlich auf die Beobachtungen an der Station Bismarckburg. In grösserer Entfernung von der Küste macht sich das Wehen der Passatwinde entschieden fühlbar. Der jährliche Gang der Temperatur erinnert stark an die räumlich noch ziemlich entfernte Südhalbkugel, indem die Temperatur im Nordwinter höher ist als im Nordsommer. Während der heissen Jahreszeit ist die mittlere tägliche Temperaturschwankung nahezu doppelt so gross, wie während der kühleren. Die Regenzeiten folgen den Zenitdurchgängen der Sonne, doch giebt es eine eigentliche Trockenzeit nur an der Küste selbst. Nach dem Binnenlande zu wächst ziemlich rasch sowohl die Regenmenge als auch die Regenwahrscheinlichkeit.

Neue Aufschlüsse werden über den „Harmattan“ gegeben. Derselbe ist ein trockener und deshalb als kühl empfundener Wind, bei welchem jedoch ein leichtes Ansteigen der Temperatur constatirt werden kann. Weiter nördlich, in Senegambien, verwandelt sich derselbe in einen sehr heissen Wind, der alle Eigenschaften eines Wüstenwindes an sich trägt.

E. Wagner. Die Klimate der deutschen Schutzgebiete. Das Wetter 7, 121—130, 175—182, 1890†.

Unter diesem Titel ist vom Verf. eine Reihe von Artikeln eröffnet worden, welche das anderweitig veröffentlichte Material mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis in allgemein verständlicher Form darbieten sollen. Ein erster Abschnitt behandelt die Verhältnisse im Togolande, ein zweiter diejenigen von Kamerun.

Meteorologische Beobachtungen auf der Rhede und im Hafen von Kamerun, November 1888 bis September 1889. Ann. d. Hydr. 18, 277—279, 1890.

Meteorologische Beobachtungen in Banana (Congo). Ciel et Terre 11, 202. Met. ZS. 7, 318, 1890†.

Die Beobachtungen reichen vom December 1889 bis März 1890 und werden fortgesetzt. Auffallend ist die Constanz der Luftdruck- (um 759 mm) und Temperaturmittel (um 27,5°); die Minima der Temperatur sind in allen Monaten fast gleich (21,5°).

Observatoire royal de Madagascar. Résumé des observations météorologiques faites à Tananarive par E. COLIN 1889. Tananarive, impr. de la mission cathol., 1890, 1—56. Dr. *C. Kassner*.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen von Dr. JUNKER und Dr. EMIN PASCHA im Inneren des äquatorealen Ostafrika. Met. ZS. 7, 105—109, 1890†.

SUPAN. EMIN PASCHA's meteorologisches Tagebuch. Peterm. Mitth. 36, 129, 1890†. Met. ZS. 7, 273—274, 1890†.

Ein reichhaltiges und mit ausserordentlicher Sorgfalt zusammengetragenes Beobachtungsmaterial ist dem Verfasser zur weiteren Bearbeitung zugesandt worden. Dasselbe umfasst die Zeit vom 1. August 1881 bis 27. Februar 1890, das sind, die Lücken abgerechnet, 7 Jahre und 10 Monate. Es sind drei Perioden zu unterscheiden: Vom 1. August 1881 bis 24. April 1885 fanden die Beobachtungen in Ladó statt, vom 13. Juli 1885 bis 5. December 1888 in Wadelai und von da an auf der Reise nach der Ostküste Afrikas und in Bagamojo. Von den Resultaten werden die Regenmengen zu Wadelai mitgetheilt. Die Jahressumme beträgt 1073 mm.

---

v. HÖHNEL. Ostäquatorialafrika zwischen Pangani und dem neu entdeckten Rudolfsee. Peterm. Ergänzungsheft, 99†.

Auf einer unter Führung des Grafen TELEKI vom December 1886 bis October 1888 ausgeführten Forschungsreise wurden auch meteorologische Beobachtungen gemacht, welche auf S. 19 und 20 mitgetheilt werden.

Zum Klima des Golfes von Aden. Met. ZS. 7, 60—63, 1890†.

Im Jahre 1885 wurden in Zeila (11° 22′ nördl. Br., 43° 31′ östl. v. Gr., Seehöhe 3 m) und Harar (9° 19′ nördl. Br., 42° 18′ östl. v. Gr., Seehöhe 1840 m) bei Gelegenheit einer Forschungsreise nach den Somali- und Gallaländern Ostafrikas meteorologische Aufzeichnungen gemacht, deren Ergebnisse Prof. PAULITSCHKE in dem Buche „Harar" (Leipzig 1888) ausführlicher dargestellt hat und welche in der vorliegenden Arbeit zu einer Klimatabelle verarbeitet werden. Beobachtet wurde dreimal täglich, in Zeila um 9^a, 3^p und 9^p, in Harar um 6^a, 1^p und 8^p. Die Tabelle enthält von Zeila sämmtliche klimatologischen Elemente für jeden Monat und das Jahr, von Harar nur einige Angaben für die Monate März, April und Mai.

K. DOVE. Culturzonen von Nordabessinien. 34 S. mit einer Karte. Peterm. Ergänzungsheft 97, 1890†.

Mit dieser Arbeit wird der Versuch gemacht, auf Grund des vorhandenen, freilich noch ziemlich spärlichen meteorologischen und hypsometrischen Beobachtungsmateriales eine möglichst eingehende Darstellung des Klimas und des Culturzustandes des abessinischen Berglandes zu liefern, soweit dasselbe sich nordwärts von dem in etwa 11 Grad Nordbreite sich erhebenden Plateau von Godscham erstreckt. Man unterscheidet in diesem Gebiete drei Regionen, nämlich die Qolla oder das Tiefland, die Woina-Dega oder das Weinhochland und die Dega. Zur Qolla sind alle diejenigen Gebiete zu rechnen, welche eine mittlere Jahrestemperatur von mindestens 20° C. aufweisen und demnach einen echt tropischen Charakter tragen. Sie reichen bis zur Höhenlinie von 1800 m hinauf und setzen sich zusammen 1) aus dem terrassenförmigen, westlichen Abfallrande Abessiniens, welcher eine Breite von 100 bis 200 km besitzt und nach Westen hin in eine ziemlich flache Ebene übergeht; 2) aus den engen und tief in das Hochland eingeschnittenen Flussthälern des eigentlichen Abessiniens, und 3) aus den die Ufer des Tanasees in ziemlich breitem Bande umsäumenden Ebenen. Die Woina-Dega umfasst die zwischen 1800 und 2400 m Höhe liegenden Gebiete, und ihre mittlere Jahrestemperatur geht bis zu etwa 17° C. herab, wenn man als Temperaturabnahme für je 100 m den von HANN für jene Gegenden berechneten Werth von 0,57° festhält. Alle über 2400 m Seehöhe hinaufreichenden Gebiete gehören zur eigentlichen Dega.

In der Qolla beginnt die Regenzeit mit schwachen Regenfällen Ende April und hört Anfang September auf. Fast durchgängig treten die Niederschläge ebenso wie die Bewölkung Nachmittags und Nachts ein, sehr selten einmal am Vormittage. In den westlich sich erstreckenden Ebenen sind Hagelfälle nicht selten. Je weiter man nach Süden kommt, desto mehr hat man vom Regen zu leiden. Ausserhalb der Regenzeit herrscht fast vollkommene Trockenheit und ist dieses die ungesundeste Zeit des Jahres.

In ganz Abessinien herrscht die grösste Wärme kurz vor Eintritt der Regenperiode. Die Winde wehen alsdann aus SW und die Temperatur steigt bis auf 35° C. Während der feuchten Zeit sinkt die Temperatur, aber es wächst die Schwüle und lässt die Luft drückend werden.

Die tägliche Temperaturschwankung erreicht naturgemäss während der Trockenperiode ihre grösste Höhe, nämlich rund 30° C.

In den der Qolla angehörenden Stromthälern beginnt die Regenzeit etwas später, in den südlicheren Theilen Anfang Mai und Anfang Juni (wie in der benachbarten Woina-Dega), im Norden Ende Juli. Ganz im Norden, nicht weit von Kerén, giebt es eine Gegend, wo man von immerwährendem Regen sprechen kann, indem hier die winterlichen Niederschläge der Küste mit dem Sommerregen des Inneren zusammentreffen. Das ist auch am Abfall von Hamasén und Okule-Kusai der Fall.

Die Woina-Dega ist weitaus die grösste Klimaregion Abessiniens. Der Charakter derselben ist durchaus subtropisch, die Luft ist gleichmässig warm, ohne darum tropische Hitzegrade zu erreichen, so dass der Wein hier vorzüglich gedeihen kann. Nur im östlichen Theile von Nordabessinien, in Tigré, kann man eine kalte Jahreszeit unterscheiden. Dieselbe trägt hier beinahe winterlichen Charakter, insofern die nächtlichen Minima in den Monaten October bis Februar in Folge der grossen Lufttrockenheit sehr tief liegen. Die Tagesschwankung beträgt alsdann im Mittel (in Adoa) 17° C. Temperaturen unter 10° C. sind in der Woina-Dega selten beobachtet worden.

In der Woina-Dega des äussersten Nordens, in den Bogosländern und Hamasén, beginnen stärkere Regen erst Mitte Juli und lassen bereits Anfang September nach. Auf dem ausgedehnten Plateau des mittleren und südlichen Tigré beginnt die feuchte Jahreszeit im Juni In der Woina-Dega Westabessiniens sind die

(leichteren) Regenfälle über das ganze Jahr vertheilt. Die Niederschläge sind in Abessinien meist von Gewittern begleitet.

Die mittlere Jahreswärme der **Dega** beträgt an der Grenze des Getreidebaues, in 3900 m Höhe, noch 7° bis 8°. Je höher man nach oben steigt, desto mehr schwindet der Gegensatz zwischen der feuchten und trockenen Jahreszeit und damit auch die Unterschiede der Monatstemperaturen von der Jahrestemperatur, während die Gegensätze zwischen Tag und Nacht um so grösser werden. Nachtfröste kommen bis zur unteren Grenze der Dega vor, am häufigsten in der trockeneren Jahreszeit. Auf den Hochgipfeln von mehr als 4200 m Höhe herrscht Mittags das ganze Jahr hindurch nur noch eine Temperatur von + 3° bis 5°, während die Morgen- und Abendtemperaturen im Sommer auf + 1° bis 4°, im Winterhalbjahre aber auf —4° bis —8° herabsinken. Die Tageszeit, während welcher der Regen fällt, ist in der Dega nicht mehr entschieden bestimmt. Es regnet vielmehr im Hochlande zu allen Tageszeiten und oft die ganze Nacht oder den ganzen Tag ohne Aufhören.

Resultate meteorologischer Beobachtungen zu Magdala, Abessinien. Markham, History of the Abessinian Expedition, London 1869. Met. ZS. 7, 472, 1890†.

Enthält nur Temperaturbeobachtungen für die Zeit von Juli 1866 bis April 1868. Magdala liegt unter 11° 23′ nördl. Br., 39° 22′ östl. L. von Greenw. in 2760 m Seehöhe. Die mittlere Jahrestemperatur war 15,3°.

Cap der guten Hoffnung. Report of the Meteorological Commission for the year 1889. kl. Folio. 37 S. Cape Town 1890.

---

4. Amerika.

a) Nordamerika.

Monthly Weather Review, issued by the Meteorological Service of the Dominion of Canada. Ref.: Nature 42, 510†.

Enthält Tabellen für Temperatur, Luftdruck, Wind und Niederschläge, sowie Aufzeichnungen über die Sonnenschein- und Nordlichtdauer. Ausserdem werden Erfolge der Wetterprognosen und Sturmwarnungen besprochen.

Report of the Meteorological Service of the Dominion of Canada for the year 1886. Ref.: Nature 42, 65†.

Der Bericht enthält, wie die früheren Jahrgänge, tägliche, monatliche und vierteljährliche Mittelwerthe der meteorologischen Elemente für eine grosse Zahl von Stationen, sowie die Sonnenscheindauer an 14 Stationen. Fünf farbige Tafeln zeigen die vierteljährliche und jährliche Vertheilung der Niederschläge in Ontario.

Annual Report of the Chief Signal Officer for the year ending June 30, 1890. 713 S. Washington 1890†. Ref.: Nature 43, 131†.

Unter den 26 Appendices des Jahrbuches befindet sich auf S. 69 bis 184 eine Untersuchung über Kälterückfälle (cold waves), zu welchen jeder Temperatursturz gerechnet wird von mindestens 20° F. = 11,1° C. innerhalb 24 Stunden, sofern dadurch die Lufttemperatur auf 40° F. = 4,4° C. oder darunter herabsinkt, — ferner auf S. 687 bis 689 eine Studie von ALLEN über die Beziehung zwischen dem Thaupunkte und der nachfolgenden Bewegung des Luftdruckminimums; S. 691 bis 698 eine aus den Beobachtungen von sieben Jahren abgeleitete Darstellung der stündlichen Windgeschwindigkeit an 65 Stationen; S. 699 bis 706 Erhebungen über die durch Stürme verursachten Zerstörungen, von HAZEN.

M. DAVIS. Observations of the New England Meteorological Society in the year 1889. Ann. Harv. Coll. 21, 107, Nr. 2.

W. UPTON. Characteristics of the New England Climate. Ann. Harv. Coll. 21, 264, Nr. 2.

Bulletin of the New England meteorological society in coöperation with the astronomical observatory of Harvard College and the United States Signal Service. December 1889 bis November 1890. 4°. Boston 1890. *Dr. C. Kassner.*

Report of New York meteorological observatory of the department of public parks, Central Park, New York City. Abstract of registers from Draper's self-recording instruments for the year 1890. New-York 1890. 4°. *Dr. C. Kassner.*

Annual Report of the New York meteorological observatory for the year ending december 31, 1890. 4°. *Dr. C. Kassner.*

Meteorological Observatory, Leicester, Mass. Summary of observations in the months of 1890. 2 Blatt. 4°. *Dr. C. Kassner.*

G. Hinrichs. The Iowa Weather Service assauled by the Iowa University and the Signal Service, because a few beams of light were thrown upon these dark Institutions. 8°. 14 S. Iowa 1890.

A. Lawrence Rotch. Observations made ad the Blue Hill Meteorological Observatory, Massachusets in the year 1888. Ann. Harv. Coll. 20 [2], 121. Ref.: Met. ZS. 7, [18], 1890†.

A. L. Rotch. Observations made ad the Blue Hill Meteorolog. Observatory in the year 1889. Ann. Harv. Coll. 30 [1], XIII u. 76 S.†.

Aus dem einleitenden Berichte zu diesem in gewohnter Weise zusammengestellten Tabellenwerke sei erwähnt, dass das Instrumentarium im Berichtsjahre durch den von Prof. E. C. Pickering construirten „Pole-star recorder“ ergänzt worden ist, welcher dazu diente, des Nachts annähernd die Grösse der Bewölkung photographisch zu registriren. Ein Fernrohr und eine Dunkelkammer ist derartig verbunden, dass der kleine Kreis, welchen der Polarstern am Himmel beschreibt, auf einer lichtempfindlichen Platte photographirt wird, wenn der Himmel klar ist. Sobald eine Wolke vorüberzieht, wird die registrirende Curve unterbrochen. Auf diese Weise lässt sich über den Grad der Bewölkung des Nachts in ähnlicher Weise ein ungefähres Urtheil gewinnen, wie bei Tage aus den Aufzeichnungen des Sonnenscheinautographen (S. VIII). Auf S. 66 bis 74 werden die Resultate als Ergänzung der bei Tage durch Augenbeobachtungen erhaltenen Werthe des Grades der Bewölkung mitgetheilt.

H. A. Hazen. Observations and studies on Mount Washington. Amer. Met. Journ. 7, 393—398, 461—472†. Ref.: Nature 43, 285†.

Es werden zunächst im Einzelnen die Beobachtungen mitgetheilt, welche im Juli und August 1889 auf dem Abhange des Mount Washington mit einem Schleuderpsychrometer zur Ermittelung der verticalen Temperaturabnahme angestellt waren. Das

Beobachtungsfeld erstreckte sich vom Gipfel des Berges (1920 m Seehöhe) bis zu einem 472 m unterhalb desselben gelegenen Punkte. Es ergab sich im Mittel aus 19 Tagen eine Abnahme von 0,79° C. für je 100 m. Sondert man aber die Beobachtungen nach dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft, so ergab sich für ungesättigte Luft 0,88° C. und für gesättigte Luft 0,66° C. Temperaturabnahme für je 100 m Höhendifferenz. Hierzu möchten wir bemerken, dass die Beobachtungen sich auf die Tageszeit zwischen 5^h a. m. und 6^h 43^m p. m. beschränken.

Es wäre interessant, zu erfahren, ob das Verhältniss der Temperaturabnahme bei gesättigter und ungesättigter Luft ein ähnliches bleibt, wenn die Beobachtungen des Nachts, namentlich im Winter, wiederholt würden.

Von den ausserdem angestellten Beobachtungen erwähnen wir diejenigen zur Ermittelung des täglichen Ganges des Thaupunktes, über die Form der Wolken und über die Beziehung zwischen der Windrichtung und der Fortpflanzungsrichtung der Cyklonen. Von Holzgegenständen wird berichtet, dass dieselben, wenn sie benetzt sind, auf dem Gipfel schnell trockneten, selbst bei Nebel.

Pike's Peak Observations. Ann. Harv. Coll. 22, 475 S., 1889. Vergl. diese Ber. 45 [3], 459, 1889. Ref.: Science 15, 122, Nr. 368. Das Wetter 7, 141—143, 1890†.

Der erwähnte Band des Harvard College giebt in extenso sämmtliche auf dem Pike's Peak angestellten Beobachtungen. Dieselben umfassen den Zeitraum vom 1. Januar 1874 bis zum September 1888. Der Gipfel des Pike's Peak erhebt sich 2440 m über die nur etwa 6 km entfernten Colorado Springs. Seine Seehöhe beträgt 4313 m. Von den Ergebnissen sei erwähnt, dass die jährlichen Perioden des Luftdruckes und der Lufttemperatur volle Uebereinstimmung zeigen. Die Curven beider Elemente zeigen nur eine einzige Krümmung, die Maxima fallen beide auf den Juli, die Minima auf den Januar. Eine ähnliche, aber weniger regelmässige Beziehung beider Elemente zeigt sich auch in den Monatsmitteln von Mount Washington (1914 m). Die mittlere Jahrestemperatur auf dem Pike's Peak ist — 7,1° C. Die beobachteten Temperaturen schwankten zwischen 17,8° im Juli 1879 und — 39,4° im December 1887. Von den Niederschlägen fällt das Hauptminimum in den Februar, das Hauptmaximum in den Juli; im Sommer fallen 32 Proc. der Jahresniederschläge. Das höchste

Monatsmittel der Windgeschwindigkeit fällt mit der niedrigsten Mitteltemperatur zusammen, ebenso die geringste Windgeschwindigkeit mit dem höchsten Monatsmittel der Temperatur. Dieselbe Beziehung findet sich auch zwischen den Stundenmitteln der Temperatur und Windgeschwindigkeit vor. Das Maximum der Windgeschwindigkeit ist 10,4 m p. s. zwischen 2 und 4 Uhr Morgens, das Minimum 7,8 m p. s. um 11 a. m. Schwere und lange dauernde Stürme waren selten. Der grösste Werth der Windgeschwindigkeit wurde am 11. Mai 1881 mit 50 m p. s. registrirt.

Notes on the Climate of Arizona. Amer. Met. Journ. 7, 424—426†. Auszug aus „North American Fauna", Nr. 3.

Auf dem Coloradoplateau sind zwei Regenzeiten zu unterscheiden, die eine im Sommer, gewöhnlich Juli oder August, die andere in der Mitte des Winters. Die Sommerregenzeit zeichnet sich durch tägliche, kurze, aber kräftige Regenschauer aus, welche von heftigen Donnern und Blitzen begleitet sind. Am häufigsten treten dieselben zu Mittag und am frühen Nachmittag, des Nachts aber fast nie auf.

---

b) Centralamerika.

Klima von Mexico. Nature 41, 256†.

Das meteorologische Centralobservatorium von Mexico, welches in 2283 m Seehöhe gelegen ist, hat eine Uebersicht über die Beobachtungsresultate für jeden Monat der zwölf Jahre bis 1888 (ausgenommen Januar und Februar 1877) herausgegeben. Der kälteste Monat ist der Januar mit einer mittleren Temperatur von 12,2° C., der wärmste Monat ist der April mit einer mittleren Temperatur von 17,8° C. Das absolute Maximum der Lufttemperatur war 31,7°, das Minimum — 1,7°. Der nasseste Monat ist August mit 137 mm mittlerer Regenhöhe, der trockenste der Februar mit 10 mm Regenhöhe. Der ergiebigste Regenfall lieferte 63,5 mm. Die vorherrschende Windrichtung ist Nordwest.

Memoria de los Trabajos de La Junta Directiva del instituto científico y literario del estado, durante el año escolar de 1889. 8°. San Luis Potosi, imprenta de Dáralos, 1890.

Enthält auf einer Beilage (Resumen de las principales observaciones correspondientes al año de 1889 practicadas ... bajo la dirección del director, G. BARROETA) eine Monats- und Jahresübersicht der Beobachtungen für 1889. *Dr. C. Kassner.*

Ueber das Klima von British Honduras. Handbook of British Honduras for 1889/90. Met. ZS. 7, 439—440, 1890†.

Im Juni 1887 wurde in Belize eine Station zweiter Ordnung errichtet. Die Resultate für das Jahr 1888 werden mitgetheilt.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu San Salvador im Jahre 1889. Met. ZS. 7, 435, 1890†.

J. HANN. Resultate der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888 zu San José de Costa-Rica. Met. ZS. 7, 63—65, 1890†.

Von den Beobachtungen der neu errichteten Station des Prof. HEINR. PITTIER zu San José de Costa-Rica (9° 56′ nördl. Br., 84° 8′ westl. von Greew., Seehöhe 1135 m) werden die Jahresresultate in einer Tabelle zusammengestellt, und ausserdem einige vorläufige Resultate der stündlichen Aufzeichnungen von Registrirapparaten zur Discussion gebracht. Für die tägliche Periode des Regens ergiebt sich folgende Tabelle (5 Monate, Aug. bis Dec. 1888):

Stündliche Regensummen, Zehntel Millimeter.

Stunde .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
a. m . .	42	25	26	29	50	22	2	3	8	17	30	131	385
p. m . .	158	964	957	999	1264	1276	1444	710	362	433	100	97	8764

Die grösste Regenmenge fällt also erst gegen Sonnenuntergang und nicht in den ersten Nachmittagsstunden, wie man gewöhnlich für tropische Orte annehmen zu müssen glaubt.

Apuntaciones sobre el clima y geografía de la República de Costa-Rica. Resultados de las observaciones practicadas en el año de 1889 por H. PITTIER. De los Anales del Instituto físico-geográfico national. 2, 1—41, 1889. San José de Costa-Rica 1890.

Es werden nach einander behandelt: Luftdruck, Temperatur (der Luft, des Erdbodens, Sonnenstrahlung), Feuchtigkeit der Luft, Regen, Wind und Erdbeben. Ausserdem enthält das Heft noch

die monatlichen Regensummen und die Häufigkeit der Erdbeben zu San José für 1866 bis 1880, sowie eine kurze Besprechung der Beobachtungen zu Tres Rios und Aguacaliente. *Dr. C. Kassner.*

Die meteorologischen Verhältnisse in Barca Quebrada und Puerto Viejo am Golf von Papagayo an der Küste von Costa-Rica während der Zeit vom 25. März bis 16. Mai 1888. Ann. d. Hydr. 18, 517—518, 1890†.

Es betrug der Luftdruck im Mittel 758 mm, die Lufttemperatur 29,6° C., die Bewölkung 3,3 und die Temperatur der Meeresoberfläche 27,4° C.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Kingston, Jamaica, 1889. Met. ZS. 7, 476, 1890†. Dem „Weather Report" für December 1889 (Kingston 1890) entnommen.

P. Scherer. Beobachtungen über den täglichen Gang der meteorologischen Elemente auf Haiti. Met. ZS. 7, 271—273, 1890†.

Enthält die Resultate stündlicher Beobachtungen zu Furcy, einem 1540 m hohen Plateau in der Nähe von Port au Prince während der neun Tage vom 3. bis 11. Januar 1890.

J. Hann. Klima von Guadeloupe. Met. ZS. 7, 437—438, 1890†.

Auszug aus Annales du Bureau Central mét. de France, Année 1885, 4, 24 S. Es werden die Beobachtungen der Station Pointe-à-Pitre (16° 14′ nördl. Br., 61° 32′ westl. von Greenw., 21 m Seehöhe), sowie die Regenmengen von 12 Stationen für die Jahre 1878 bis 1884 mitgetheilt.

St. Domingo, Meteorological Observations made at Sanchez (Samana bay) 1886—1888, by the late W. Reid. M. D. Published by the Authority of the Met. Council. London 1890, IV u. 64 S. 4°.

---

c) Südamerika.

Zum Klima des Inneren von Südamerika. Scottish Geographical Magazine 1890, 240. Met. ZS. 7, 309, 1890†.

Enthält einige Beobachtungen vom Jahre 1885 im Grenzgebiete zwischen Peru und Brasilien.

Revista do observatorio publicação mensal do observatorio do Rio de Janeiro. Anno V, 1890. 8°. 1—164. Rio de Janeiro, imprensa H. Lombaerts y Co., 1890.

Dr. C. Kassner.

Brasilien, Boletins Mensaes do 1° Observatorio Meteorologico da Repartiçao dos Telegraphos do Brasil na Ilha do Governador. Vol. III, de 1888. Rio de Janeiro 1890. 128 S. 8°.

CHR. NUSSER ASPORT. Die physische Beschaffenheit der peruanischen Provinz Carabaya. Ausland, Nr. 45, 898.

W. BODENBENDER. Vorläufige Mittheilungen über eine Reise nach dem Ostabfall der Anden zwischen Rio Diamante und Rio Negro. Peterm. Mitth. 36, 242—247 †.

Auf S. 245 dieses Berichtes werden einige durch Erkundigungen erworbene Notizen über das Klima dieses noch wenig bekannten Gebietes mitgetheilt. Sie erstrecken sich auf die Orte San Rafael am Rio Diamante, Villa Beltran am Rio Malargue, Ñorquin am Rio Agrio und Junin de los Andes in der Nähe des Lago Laucár. Die Temperatur sinkt an diesen Orten im Juli und August auf — 11° C. und steigt im Januar bis 40° C.

Anales de la Oficina Meteorológica Argentina por su director Gualterio G. DAVIS. 8. Climas de Chacra de Matanzas, Corrientes, Catamarca, Mailin y Cochinoca. Buenos Aires 1890.

Dr. *C. Kassner.*

---

5. Australien.

a) Festland.

C. L. WRAGGE. Annual Report of the Meteorological Branch of the Post and Telegraph Department of Queensland for the year 1887. Ref.: Nature 41, 348 †.

Dieser erste Jahresbericht für Queensland enthält drei Theile. Der erste Theil giebt einen Bericht über die Organisation und Beaufsichtigung des Stationsnetzes, der zweite Theil enthält die Beobachtungsresultate. Der dritte Theil enthält eine graphische

Darstellung der wichtigsten meteorologischen Elemente für Brisbane, sowie Wind- und Bewölkungskarten für Queensland und das übrige Australien.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Brisbane, Queensland 1888 und 1889. Met. ZS. 7, 478, 1890 †.

Die Station liegt unter 27° 28′ südl. Br., $10^h\ 12^m\ 7^s$ östl. v. Gr. in 140 feet Seehöhe.

Monthly record of results of observations in meteorology, terrestrial magnetism etc., etc., taken at the Melbourne Observatory during December 1889 — November 1890 together with abstracts from meteorological observations obtained at various localities in Victoria. Under the superintendence of R. L. J. Ellery Published by authority of Her Majesty's Government in Victoria. 8°. Melbourne, Rob. S. Brain, 1890. Dr. *C. Kassner.*

Results of meteorological observations made in New South Wales during 1888 under the direction of H. C. Russell. Published by authority of Her Majesty's Government in New South Wales. 8°. S. 1—142. Sydney, Charles Potter, 1890. Dr. *C. Kassner.*

---

b) Inseln.

Regen, Temperatur und Luftdruck zu Honolulu (Sandwichinseln). Met. ZS. 7, 75, 1890 †.

Die Beobachtungen sind in Beretania Cottage, circa im Centrum von Honolulu (21° 18′ nördl. Br., 157° 55′ westl. L., 37 m Seehöhe) angestellt und umfassen die zwölf Jahre 1877 bis 1888. Von den Regenbeobachtungen werden sämmtliche Monatssummen, von der Temperatur nur die Mittelwerthe aus den 12 Jahren gegeben. Luftdruckmittel werden aus Beobachtungen von drei bis vier Jahrgängen abgeleitet. Der Ort liegt im Windschatten der vorherrschenden Passatströmung und hat deshalb nur geringe Regenmengen, 785 mm im Jahre. Die grössten Mengen hat November und December mit 126 bezw. 100 mm. Die Jahressummen schwanken zwischen 1316 mm im Jahre 1887 und 293 mm im Jahre 1878.

---

6. Polargebiete.

Zum Klima von Alaska. Contributions to the Natural History of Alaska. Washington 1886 [2], 17—59. Ref.: Met. ZS. 7, 432—435, 1890 †.

Es wird eine tabellarische Uebersicht über die zu St. Michaels (63° 28′ nördl. Br., 161° 48′ westl. v. Gr.) von 1874 bis 1877 und auf den Aleutischen Inseln von 1878 bis 1881 angestellten Beobachtungen gegeben. Das Hauptinteresse beanspruchen indess die Auszüge aus den täglichen Witterungsnotizen der Beobachter, von denen folgende Einzelheiten erwähnt werden mögen. Es giebt im Jahre drei bis vier Gewitter. Regen fällt selbst im December und bei einer Lufttemperatur von $-4^1/_2{}^0$. Der Schneefall ist mässig; zwei- bis dreimal im Jahre bis zur Tiefe von 1 Fuss und darüber. Er scheint im Inneren des Landes viel grösser zu sein Schnee fällt bei Temperaturen zwischen 4° und — 34°. Nebel ist im Winter selten, viel häufiger im Sommer. Der Südwind ist der häufigste neben dem Nordwinde. Er ist meistens sehr heftig und andauernd. Durch ihn wird die Bewohnbarkeit dieser Küsten ermöglicht, indem er das Eis bricht und den jährlichen Bedarf von Holz an den Strand wirft. Während der grossen Kälteperioden im Winter zeigen sich auffallende elektrische Erscheinungen. Jede Reibung von Stoffen der verschiedensten Art erzeugt knisternde Funken.

Climate of the Stikine River District. Amer. Met. Journ. 7, 420—421, 1890 †.

Die Mündung des Stikine befindet sich unter $56^1/_2{}^0$ nördl. Br. auf der Halbinsel Alaska. Die Angaben über das Klima an demselben werden dem „Annual report of the Canadian Survey for 1887 — 1888“ entnommen. Wie fast an der ganzen Westküste Amerikas, so macht sich auch hier ein bedeutender Gegensatz zwischen dem Klima an der Küste und demjenigen im Inneren geltend, was in Anbetracht der hohen geographischen Breite beachtenswerth ist. Der jährliche Niederschlag in Wrangell, nahe der Mündung, beträgt über 1500 mm und erreicht an frei liegenden Orten an der Küste 2540 mm. Im Inneren, jenseits einer an der Küste sich hinziehenden Bergkette, ist dagegen der Niederschlag so gering, dass das Land zur Bebauung künstlich bewässert

werden muss. Des Weiteren ist an der Küste der Grad der Bewölkung, sowie die relative Feuchtigkeit eine hohe, ganz im Gegensatze zu den Verhältnissen im Inneren in einer Entfernung von nicht mehr als 130 km (17 geogr. Meilen) vom Meere. Der Stikine wird für die Schifffahrt frei zwischen dem 20. April und dem 1. Mai. Im November stellt sich Treibeis ein.

J. Hann. Die meteorologischen Ergebnisse der Lady Franklinbay-Expedition 1881 bis 1883. Met. ZS. 7, 1—18, 1890†.

Die Arbeit ist zum Theil ein Referat über die von dem Führer der amerikanischen internationalen Polarexpedition, dem nachherigen Vorstand des Signal Service, Adolphus W. Greely, erstatteten Bericht, welcher den Titel führt:

„Report on the Proceedings of the U. S. Expedition to the Lady Franklin Bay, Grinnell-Land, Washington 1888. Vol. I (536 Quartseiten mit Abbildungen nach Photographien, Tafeln und Karten) und Vol. II (737 Quartseiten mit einigen Karten)."

Es sind jedoch von Hann auch die Resultate früherer Expeditionen überall, wo es möglich war, zum Vergleiche herangezogen und zu neuen Mittelwerthen verarbeitet worden. Die Expedition ist als eine ausserordentlich ergebnissreiche zu bezeichnen, indem an dem Fort Conger getauften Orte zwei volle Jahre, vom 8. August 1881 bis zum 8. August 1883, stündliche Beobachtungen über Luftdruck, Temperatur, Windrichtung und Geschwindigkeit, Bewölkung, magnetische Declination, Ebbe und Fluth u. s. w. angestellt wurden in der höchsten Breite (81° 44′ nördl.), von der wir bisher derartige Aufzeichnungen je erhalten haben. Es ist bereits bekannt, dass die Expedition, da der Ersatz ausblieb, gezwungen wurde, noch ein drittes Jahr im arktischen Gebiete zu bleiben und dass in dieser Zeit aus Mangel an Lebensmitteln 19 Mitglieder ihren Tod gefunden haben. Trotzdem sind auch in diesem letzten Jahre noch regelmässige Beobachtungen angestellt worden, und zwar am Westufer des Smithsundes, an einem Orte, den man Camp Clay nannte, in 78° 54′ nördl. Breite. Die Beobachtungen an diesem Punkte umfassen die Zeit von Mitte October 1883 bis 21. Juni 1884. Von den Resultaten dieser Expedition, sowie von den Mittelwerthen, welche Hann unter Benutzung der Resultate früherer Expeditionen berechnet hat, sei Folgendes mitgetheilt:

	Luftdruck		Temperatur			
	Mittel	Schwankung	Mittel 3 Jahre	Schwankung 4 Jahre	Mittlere Max.	Mittlere Min.
August	58,1	17,5	1,0	13,5	8,2	— 5,3
September . .	57,1	26,2	— 9,0	17,3	0,4	— 16,8
October . . .	60,3	27,2	— 22,7	24,0	— 9,4	— 33,4
November . .	62,9	31,6	— 30,9	26,5	— 13,6	— 40,1
December . .	57,2	31,3	— 33,4	30,2	— 12,6	— 42,8
Januar	55,9	29,2	— 39,0	25,2	— 22,8	— 48,0
Februar . . .	57,1	36,8	— 40,1	30,7	— 18,6	— 49,3
März	62,4	34,3	— 33,5	30,8	— 16,4	— 47,2
April	66,5	31,6	— 25,3	28,9	— 10,4	— 39,3
Mai	62,6	27,2	— 10,0	24,5	0,9	— 23,6
Juni	58,3	16,9	0,4	14,5	7,5	— 7,0
Juli	55,4	20,4	2,8	11,2	10,3	— 0,9
Jahr	59,5	48,8	— 20,0	61,2	10,6	— 50,6

	Häufigkeit grosser Temperaturänderungen				Niederschlagsmenge		Stund.	In $78^1/_2{}^0$ n. Br.	
	$+4^0$ bis $+8^0$	über $+8^0$	-4^0 bis -8^0	über -8^0	1881/82	82/83	81/83	Temp.	Luftdr. 700 +
Aug.	0,2	0	0,2	0	4	21	98	0,7	54,8
Sept.	1,6	0	2,2	0,4	6	12	152	— 8,5	54,0
Oct.	2,0	0,2	3,8	0,4	6	6	65	— 17,6	56,6
Nov.	3,6	0,6	3,0	0,4	7	3	34	— 24,9	58,6
Dec.	3,2	1,0	4,2	1,0	10	6	64	— 29,3	58,4
Jan.	4,4	0,2	4,0	0,4	15	6	88	— 33,3	56,3
Febr.	2,0	1,6	4,0	0,8	3	4	44	— 31,4	57,2
März	5,2	0,6	3,4	0,8	7	16	120	— 32,6	56,5
April	3,0	0,8	2,6	0	5	4	68	— 22,0	63,1
Mai	2,0	0	0,8	0	6	15	161	— 8,0	62,6
Juni	0,4	0	0	0	7	3	100	0,6	54,4
Juli	0,2	0	0,2	0	26	8	86	4,6	54,7
Jahr	27,8	5,0	28,4	4,2	102	104	1080	— 16,9	27,2

Die Zahlen der letzten beiden Colonnen sind Mittel aus folgenden Beobachtungen:

Van Rensselaer Hafen 1853 bis 1855 . . .	78° 37′ n. Br.	70° 53′ w. L.
Port Foulke (Hayes) 1860/61	78° 18′ „ „	73° 0′ „ „
Polaris House 1872/73	78° 23′ „ „	72° 21′ „ „
Camp Clay 1883/84	78° 54′ „ „	74° 30′ „ „

und beziehen sich demnach auf $78^1/_2{}^0$ n. Br. und circa $72^1/_2{}^0$ w. L. Die Zahlen der ersten 10 Colonnen sind Mittelwerthe aus den Beobachtungen zu

Polaris Bay, 1871/72, Sept. bis Aug. . . .	81° 38′ n. Br.	61° 44′ w. L.
Discovery-Hafen, 1875/76, Aug. bis Aug. . .	81° 44′ „ „	64° 45′ „ „
Fort Conger, 1881 bis 1883, Aug. bis Juli . .	81° 44′ „ „	64° 45′ „ „

Doch sind für die dritte Colonne die Beobachtungen von Polaris Bay nicht benutzt, während für die siebente bis zehnte Colonne ausserdem noch diejenigen von

Floeberg Beach 1875/76 82° 27′ n. Br. 61° 22′ w. L.

hinzugezogen wurden. Die Niederschlagsmengen beziehen sich auf Fort Conger.

Die mittlere Jahrestemperatur der Lady Franklin Bay ist mit —20,0° C. die niedrigste, die wir bis jetzt auf der Erdoberfläche kennen.

Der Verf. sucht die Wanderung der jährlichen Maxima und Minima des Luftdruckes über die nördliche Hemisphäre zu verfolgen. Während im amerikanischen arktischen Gebiete das Maximum auf den April fällt, fällt es im europäischen Nordmeere und dessen Landumgebung auf den Mai, südlich davon hat im westlichen Europa und in Nordafrika der Juni ein Maximum, noch südlicher finden wir dann noch ein Juli- und Augustmaximum. Dem secundären Novembermaximum der arktischen Circumpolarregion entspricht in Nord- und Mittelasien ein Decembermaximum, im westlichen Europa und Nordafrika ein Januar- und auf dem Atlantischen Ocean draussen ein Februarmaximum. So sehen wir die localen Anhäufungen der Luftmassen auf einer ziemlich regelmässigen Wanderung begriffen. Die Polarwelle höheren Luftdruckes schreitet derart nach Süden fort und hat dabei die Tendenz, nach Osten hin sich zu verlagern.

Indem der Autor ferner den täglichen Gang des Barometers zu Fort Conger mit jenem zu Jan Mayen, Ssagastyr, Spitzbergen, Point Barrow und Fort Rae vergleicht, kommt er zu dem bemerkenswerthen Resultate, dass diese Curven eine sehr auffallende Uebereinstimmung zeigen, wenn man sie auf Simultanzeit reducirt, hingegen fehlt fast jede Uebereinstimmung, wenn man von der Ortszeit ausgeht. Nur Fort Rae macht auch im ersteren Falle eine vollständige Ausnahme. Die wirklich frappirende Uebereinstimmung der übrigen Orte würde wohl dahin zu deuten sein, dass dieses Phänomen mit dem täglichen Gange des Barometers in den niedrigeren Breiten nichts mehr zu thun hat, sondern einer anderen Ursache zugeschrieben werden muss.

Die Beobachtungen über Ebbe und Fluth haben im Einklange mit BESSEL's Ergebnissen es sehr wahrscheinlich gemacht, dass die Fluthwelle im Hallbassin eine atlantische Fluthwelle ist, also um das nördliche Ende von Grönland herumkommt.

Bemerkt sei noch, dass die von Norden kommende Fluth etwas wärmeres Wasser brachte, als der von Süden kommende Ebbestrom; wenngleich diese Differenz kaum 0,1° beträgt, so ist sie doch unzweifelhaft vorhanden und deutet darauf hin, dass die ausgedehnte Polarsee im Norden vielleicht um 1/2° C. wärmer ist, als das Wasser der engen Strassen im Süden.

J. HANN. Die Ergebnisse der dänischen internationalen Polarexpeditionen im Jahre 1882/83. Met. ZS. 7, 95—104, 132—143, 1890†.

Die Arbeit ist ein ausführliches Referat über den zweiten Band der von PAULSEN herausgegebenen Bearbeitung, welche den Titel führt:

„Expédition Danoise: Observations faites à Godthaab. Avec un Appendice contenant: Observ. mét. sur la Mer de Kara 1882/83; Observ. mét. et nautiques de Nennortalik et d'Angmagsalik 1883 — 1885. Tome II. Copenhague 1889." 130 S. u. LXVII. Appendice 10 und 46 S. XVII u. XI. (Die römisch bezifferten Seiten enthalten die stündlichen oder mehrmaligen täglichen Beobachtungen in extenso.)

Die Veröffentlichung von PAULSEN giebt ausser den Resultaten der Beobachtungen der Expedition auch eine eingehende Discussion der bisher an der Westküste Grönlands überhaupt angestellten Beobachtungen. Für die tägliche Periode des Luftdruckes zeigt sich: 1) dass sich dieselbe schon aus einjährigen, ja halbjährigen stündlichen oder zweistündlichen Beobachtungen mit grosser Genauigkeit feststellen lässt; 2) dass die doppelte tägliche Oscillation des Barometers mit Regelmässigkeit und relativ grosser Amplitude auftritt und Winter und Sommer ziemlich die gleiche ist, trotz der extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse dieser entgegengesetzten Jahreszeiten. Dies ist ganz im Gegensatze zu dem von H. MOHN gefundenen täglichen Gange im Nordatlantischen Ocean in gleichen Breiten mit Westgrönland. Die Wendestunden scheinen sich nach Nord hinauf zu verschieben, z. B. tritt das erste Maximum auf zu Nennortalik um $10^1/_2{}^a$, zu

Godthaab um 8^a, zu Fort Conger schon um 6^a; das zweite Maximum dagegen tritt bezw. um $10^1/_2{}^p$, $7^1/_2{}^p$ und 7^p ein.

Zur Darstellung des jährlichen Ganges des Luftdruckes konnten von Ivigtut, Godthaab und Jakobshavn 18 volle Jahrgänge benutzt werden, von 1866 bis 1883, ausserdem von Upernivik die Jahre 1874 bis 1883.

Es konnte ferner an der Hand von 186 synoptischen Witterungskärtchen auf 47 Tafeln eine eingehende Witterungsgeschichte des Jahres 1882/83 für Westgrönland gegeben werden. Dabei zeigte sich, dass alle barometrischen Depressionen längs der Westküste von Grönland von Süd nach Nord fortschreiten. Es scheint sehr selten zu sein, dass eine Depression Grönland durchquert. Die Drehung der Windfahne erfolgte demgemäss an der Westküste Grönlands vorwiegend im Sinne des Uhrzeigers. Von starken Winden kommen in Upernivik sogar auf 93 directe Drehungen nur 13 indirecte.

Das Thermometer der Polarstation zu Godthaab befand sich auf der Spitze eines kleinen Hügels 26 m über dem Meere. Circa 70 m vom Fusse dieses Hügels und 2,5 m über dem Erdboden befindet sich das Thermometer der permanenten meteorologischen Station. Seit 1884 existirt auch ganz im Inneren des Godthaabfjords, zu Kornok, eine meteorologische Station, so dass sich mancherlei interessante Vergleiche anstellen lassen. Die Windverhältnisse von Jakobshavn und Upernivik weisen darauf hin, dass während der kalten Jahreszeit sich der hohe Luftdruck im Norden von Grönland hält, während im Sommer dieselbe Region der Sitz einer Barometerdepression ist. Die Zahl der Sturmtage wächst nach Norden hin, doch trifft diese Zunahme nur auf Sommer und Herbst, wie folgende Tabelle zeigt, welche die mittlere Zahl der Sturmtage für die Periode 1874 bis 1883 enthält.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Godthaab. . . .	2,3	2,0	0,5	1,9	6,7
Jakobshavn . . .	2,1	1,8	1,0	2,3	7,2
Upernivik . . .	2,4	2,0	3,2	3,1	10,7

Reich ist die Zahl der von Paulsen bearbeiteten Windrosen für verschiedene Elemente. Der kälteste Wind in Godthaab ist im Winter der NNW mit — 3,9° Abweichung. Die wärmsten Richtungen sind ESE mit + 4,0° und S mit + 5,5°. Im Sommer ist ENE der wärmste Wind mit + 2,1°, der SSW der kälteste mit — 0,7° Abweichung vom Mittel. Der Regen fällt zumeist bei

Winden aus S, der Schnee bei SW und W. Nebel giebt es fast nur im Sommer, und zwar meistens bei dem von der kalten See herkommenden Westwinde. Der tägliche Gang der Niederschlagshäufigkeit zeigt das Hauptmaximum (+ 14,1) deutlich um 4^a und das Hauptminimum (— 7,8) um 10^a. Ein zweites Minimum fällt auf 5^p und 6^p, ein secundäres Maximum auf 2^p.

Von den beiden Appendices der Originalarbeit wird nur der zweite besprochen, welcher sich auf die Beobachtungen der Holm'schen Expedition an die Ostküste von Grönland bezieht. Erwähnenswerth sind die Angaben über die Bahn der barometrischen Minima, sowie die Untersuchung über die Nordlichtbeobachtungen. „In einer gewissen Zone, welche das südliche Grönland in einer Ausdehnung von mindestens vier Breitengraden durchquert, erstreckt sich das Gebiet, in welchem das Nordlicht seine Thätigkeit entfaltet, von den höchsten Regionen der Atmosphäre bis zur Erdoberfläche herab." Im Gegensatze zu dem Verhalten in südlicheren Ländern zeigen die Nordlichter in Grönland ein Minimum zur Zeit des Maximums der Sonnenflecken. Doch bestreitet Paulsen entschieden, dass dies für eine entsprechende Verschiebung der Zone der grössten Nordlichtfrequenz spreche; nur so viel soll zugegeben werden, dass eine stärkere Nordlichtthätigkeit in der gemässigten Zone die Nordlichtthätigkeit in den höheren Breiten schwächt.

J. Hann. Zur Witterungsgeschichte von Nordgrönland, Westküste. Met. ZS. 7, 109—115, 1890†.

Es ergeht seitens des Verf. an alle Meteorologen der Ruf, langjährige Beobachtungsreihen kritisch zu bearbeiten und mit einander vergleichbar zu machen, weil nur so die Grundlagen gewonnen werden können für spätere genauere Untersuchungen über die Schwankungen in den mittleren Zuständen der Erdatmosphäre. Es wird sodann für Jakobshavn (69° 13′ n. Br., 50° 55′ w. L.) die Reihe der Temperaturmittel für die Jahre 1840 bis 1851 und 1857 bis 1888 gegeben und eine Vergleichung mit den Temperaturen von Wien angestellt. Dabei zeigt sich, dass extreme Temperaturabweichungen in Mitteleuropa sehr häufig durch die entgegengesetzten Abweichungen in Westgrönland, vielleicht darf man allgemein sagen im arktischen Amerika, compensirt werden. So hatten z. B. die Temperaturabweichungen der Wintermonate December, Januar und Februar in 27 Fällen entgegengesetztes

Zeichen und nur in 15 Fällen das gleiche Zeichen. Von 1844 bis 1846 folgten sich in Jakobshavn drei kalte Winter, in Wien waren zwei derselben zu warm, 1860 bis 1862 folgten sich in Grönland drei sehr warme Winter, in Wien waren alle drei zu kalt, 1866/67 folgten in Grönland vier kalte Winter, in Wien waren alle vier erheblich zu warm.

J. Hann. Resultate der meteorologischen Beobachtungen an der finnländischen internationalen Polarstation in Sodankylae. Met. ZS. 7, 205—209, 1890†.

Die Arbeit ist zum Theil ein Referat über das Werk: „Exploration internationale des régions polaires 1882/83 et 1883/84. Expédition polaire finlandaise. Tome I: Météorologie. Observ. faites aux stations de Sodankylä et Kultala. Par Selim Lemström, Evrest Biese. Helsingfors 1886.“ 172 S. in Folio mit Tafeln. Vergl. diese Ber. 42 [3], 587—588, 1886.

J. Hann. Die meteorologischen Ergebnisse der Russischen Internationalen Polarstationen auf Nowaja Semlja 1882/83 und Ssagastyr 1882 bis 1884. Met. ZS. 7, 209—220, 1890†.

Die Station auf Nowaja Semlja befand sich auf der südlichen Insel an deren Westküste in der grossen Möllerbucht, an einem Orte, der Kleine Karmakul genannt wird, unter 72° 23′ n. Br. und 52° 36′ östl. v. Gr. in 7 m Seehöhe. Das Originalwerk führt den Titel: Expedition der Kais. Russ. Geographischen Gesellschaft. Beobachtungen der russischen Polarstation auf Nowaja Semlja. II. Theil: Meteolorogische Beobachtungen von K. Andrejeff. Herausgegeben unter Redaction von R. Lenz. Mit einer Ansicht, elf Diagrammen, zwei Karten und einem Plane, 1888. 159 S. Fol.

Aus den für alle Elemente bearbeiteten Windrosen zeigt sich, dass die Ostwinde eine besonders grosse jährliche Temperaturschwankung bringen. Im Januar ist die mittlere Temperatur des NE-Windes —30,7°, im Juli dagegen 6,3°, die Aenderung somit 37°; der SW dagegen hatte im Januar —5,0°, im Juli 4,6°, die Aenderung betrug nur 9,6°, also fast viermal weniger. Das Vorwiegen und die grosse Geschwindigkeit der E- und SE-Winde deutet wohl darauf hin, dass, abgesehen vom Sommer, weitaus die meisten Sturmcentren auf der Westseite von Nowaja Semlja

vorüberwandern, in nördlicher Richtung. In Uebereinstimmung mit allen früheren Beobachtungen auf und bei Nowaja Semlja zerfällt der Winter in zwei Theile, die durch eine längere Wärmezunahme, meist im Januar, zuweilen im Februar, getrennt sind.

Die Station an der Lenamündung war volle 22 Monate thätig. Die Beobachtungen sind in extenso veröffentlicht worden unter dem Titel: Expedition der Kaiserl. Russischen Geographischen Gesellschaft. Beobachtungen der russischen Polarstation an der Lenamündung. II. Theil: Meteorologische Beobachtungen, bearbeitet von A. AIGNER. I. Lieferung: Beobachtungen vom Jahre 1882/83. Mit einer Ansicht, sieben Diagrammen, einer Karte und einem Plane. XXVII und 157 S. Petersburg 1886. II. Lieferung: Beobachtungen vom Jahre 1883/84. Mit sieben Diagrammen. S. 158—305. Petersburg 1887. Herausgegeben unter der Redaction von R. LENZ. Die Station liegt auf einer ganz flachen Insel, die allmählich in Meeresboden übergeht. Der tägliche Gang der Niederschlagshäufigkeit ist ähnlich wie in Godthaab.

Meteorologisches von Spitzbergen. Deutsche Geogr. Blätter 13, 1—92. Met. ZS. 7, 237, 1890†.

Der Engländer PIKE hat im Winter 1888/89 an der Dores Gate, einem Meeressunde im nordwestlichen Horne Spitzbergens überwintert.

Gegen Ende December 1888 trat die für das Klima des europäischen Eismeeres sehr charakteristische „Wärmewelle“ ein, während welcher die Temperatur auf + 4° und + 5° stieg, und der Sund wieder segelbar wurde, nachdem bereits im September das Schiff vom Eise besetzt worden war.

Im Mai 1889 herrschten furchtbare Orkane aus SW, zur selben Zeit hatte Tromsö lange andauernde Windstille.

Die meteorologischen Verhältnisse in Punta Arenas an der Magelhaenstrasse vom 24. October 1887 bis 6. Januar 1888. Ann. d. Hydr. 18, 176—178, 1890†.

Die Beobachtungen wurden regelmässig um 8^a, Mittags, 4^p und 8^p angestellt, der Luftdruck betrug im Mittel 748 mm, die Temperatur 9,7° C., die relative Feuchtigkeit trotz der Nähe der wasserreichen Meeresstrasse nur 69,4 Proc. Dieselbe ging am

12. December mittags bis auf 37 Proc. herab. Die Bewölkung war 7,0, die Temperatur der Wasseroberfläche 7,1° C. Von allen beobachteten Winden hatten 56,2 Proc. eine Richtung zwischen W und NNW.

---

7. Oceane.

Vierteljahrs-Wetterrundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean. Winter 1885/86, **18**, 107—114, 139—156; Frühling 1886, **18**, 233—240, 314—329; Sommer 1886, **18**, 457—461, 497—517†.

K. Nederlandsch Meteorologisch Instituut: Barometerstanden en Winden in de Golf von Aden en den indischen Ocean bij Kaap Guardafui. XII u. 7 S. Utrecht 1889. Ref.: Met. ZS. **7**, [31—32], 1890†.

---

3. Geophysik.

3A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

Referent: Dr. GUSTAV SCHWALBE in Berlin.

ERICH GOEBELER und ED. HAHN. Die deutschen Polarexpeditionen 1882/83. Ausland, Nr. 30, 581.

Von den Verfassern wird an dieser Stelle eine Uebersicht über einige Resultate der deutschen Polarexpedition 1882/83 wiedergegeben, deren Bearbeitung von dem Vorsitzenden der Polarcommission, G. NEUMAYER, einigen Mitgliedern der Expedition übertragen wurde. Im vorliegenden Aufsatze handelt es sich um 1) die Geologie und die Flora des Cumberland-Golfes, 2) die Geologie und Flora Süd-Georgiens. Physikalische Notizen werden in der Arbeit nicht gegeben.

OSMOND FISHER. Physics of the earth's crust. Second edition altered and enlarged I—XVI, 1—391. London 1889. Ref.: Phil. Mag. 29, 211, 1890. Ref.: von E. v. DRYGALSKI, Ausl. 63, 341—347, Nr. 18†.

Die Physik der Erde von OSMOND FISHER, welche hier in zweiter verbesserter und vermehrter Auflage vorliegt, ist ein in geophysikalischer Hinsicht höchst bedeutsames Werk. Kurz wird über die Kenntniss gesprochen, die wir auf geologischem Wege über die Erde erwerben können, sodann wird der Haupttheil, die Physik der Erde behandelt; hier wird vor Allem der Einfluss der Wärme geschildert. Dieselbe bewirkt Abweichungen von der regelmässigen Gestalt eines Rotationsellipsoides, der dauernde Wärmeverlust ist ferner mit einer Aenderung im Volumen der Erde verbunden. Sehr eingehend werden ferner die Wärmeverhältnisse der Erdrinde behandelt. Ebenso werden Erscheinungen, wie die Gezeiten, Vulcane etc., besprochen, die Erklärung der Continente und der Gebirge u. s. w. gegeben.

A. Blytt. Kurze Uebersicht meiner Hypothese von der geologischen Zeitrechnung. Naturw. Wochenschr. 5, 292, Nr. 30†.

Der Verf. stellt folgende drei Thesen auf:

1. Zu allen Zeiten ist das Klima periodischen Schwankungen unterworfen gewesen und die Dauer dieser Perioden rechnet nach Jahrtausenden.

2. Die Aenderungen, von welchen hier die Rede ist, hatten keineswegs grossen Umfang; sie waren keine klimatischen Provinzen in derselben Richtung und sind demgemäss auch nicht auf Ursachen von allgemeiner Wirkung zurückzuführen.

3. Nach den Indicien, welche die Periode in den Torfmooren und an anderen Orten hinterlassen hat, ist man zu der Annahme berechtigt, dass dieselbe nach Verlauf einer bestimmten Zeit einigermassen regelmässig zurückkehrt.

Der Discussion dieser Thesen, in welchen der Verfasser den Schlüssel für die Zeitrechnung der Geologie erblickt, ist die vorliegende Arbeit gewidmet.

Robert Brown. The Earth and its Story. London, Cassell and Co., 1889. Nature 41, 341, Nr. 1059†.

Ein populär-wissenschaftliches Werk. Es wird u. a. in demselben besprochen: 1) die Stellung der Erde im Weltsysteme; 2) die Physik der Erde (Klimate etc.); 3) Geologische Verhältnisse u. s. f.

Litteratur.

Huguenel. Schlagwetterexplosionen und Sonnenflecken. Himmel u. Erde 2, 291, Nr. 6.

H. H. Turner. Earth Tremors from Trains. Nature 41. 344, Nr. 1059.

O. Schulz. Untersuchungen über den Einfluss der Mikroorganismen auf die Oxydationsvorgänge im Erdboden. Erlang. Ber. Heft 21, 12.

F. Ratzel. Versuch einer Zusammenfassung der wissenschaftlichen Ergebnisse der Stanley'schen Durchquerung. Peterm. Mitt. 36, 11, 257.

Konrad Kretschmer. Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Versuch einer quellenmässigen Darstellung ihrer historischen Entwickelung. Mit neun Abbildungen im Texte. 151 S. Geogr. Abhandl. herausg. von A. Penck, 4, Heft 1. Wien und Olmütz, Hölzel, 1890.

3 B. Theorien der Erdbildung.

M. Rudzki. Skorupa ziemi. (Die Erdrinde). Pgl. powsz., Januar 1890, 44—67 †.

Eine populäre Darstellung der Entstehungsweise der wichtigeren Ablagerungen, an der Hand vorausgegangener Betrachtungen über die in der Jetztzeit stattfindenden Ablagerungen bildenden Processe durchgeführt. Die Abhandlung giebt eine klare und anschauliche Uebersicht, neue Gesichtspunkte sind darin selbstverständlich nicht zu suchen. *L. Grabowski* in Krakau.

---

3 C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers.

Referent: Dr. Kühnen in Potsdam.

a) Gestalt und Bewegung der Erde, Bewegungen der Erdkruste.

E. D. Preston. Measurement of the Peruvian Arc. Sill. Journ. (3) 49, 1—17, 1890†. [Beibl. 14, 450, 1890.

Eine historische und kritische Betrachtung der Peruanischen Gradmessungsexpedition. Wegen der grossen Ungenauigkeiten haben die Resultate gegenwärtig nur noch geringes Gewicht und der Verfasser fordert zum Schlusse zu einer Neumessung des Bogens auf.

O. Callandreau. Écart entre la surface de la Terre supposée fluide et celle d'un ellipsoide de révolution ayant mêmes axes. C. R. 110, 993—994, 1890†. [Beibl. 14, 937.

Gestützt auf anderweit veröffentlichten Formeln, berechnet der Verf. den Unterschied zwischen einer flüssigen Erdoberfläche und einem Rotationsellipsoid im Maximum (Breite 45°) zu 9,1 m, dieselbe Zahl, die in der „Höheren Geodäsie" von Helmert berechnet ist.

Ch. Lallemand. Le niveau des mers en Europe et l'unification des altitudes. Rev. scient. 46, 1—6, 1890†.

Im Jahre 1864 war von der Conferenz der Internationalen Erdmessung das Project, einen für ganz Europa gültigen Nullpunkt der absoluten Höhen zu bestimmen, angenommen worden. Zu dem Zwecke sind in den verschiedenen Ländern vielfache Präcisionsnivellements ausgeführt worden. Vor allen Dingen sind auch die Höhen der Mittelwasser der verschiedenen Meere an das Präcisionsnetz angeschlossen worden. Dabei hat sich ergeben, dass die früheren Unterschiede zwischen den verschiedenen Meeren, die bis

mehr als 1 m erreichten, fast vollständig verschwanden, und nur noch Unterschiede vom Betrage der Beobachtungsfehler übrig blieben. Deshalb schlägt LALLEMAND vor, die Höhen jedes Landes auf den Horizont des nächsten und günstigsten Meeres zu beziehen, und die geringen Unterschiede in der Höhenangabe an den Grenzen der einzelnen Länder auf die Grenzpolygone zu vertheilen.

CH. V. ZENGER. La rotation de la terre autour de son axe produite par l'action électrodynamique du soleil. C. R. 111, 644†. [Rev. scient. 46, 632, Nr. 20.

Eine innen versilberte hohle Glaskugel rotirt, wenn sie tangential zwischen die Entlader einer Wimshurstmaschine gebracht wird. Die Rotation bestätigt dem Verf. seine Ansicht vom Ursprunge der Planetenbewegung.

M. G. TROUVÉ. Sur deux modèles de gyroscope électrique pouvant servir l'un à la démonstration du mouvement de la terre, l'autre à la rectification des boussoles marines. Rev. Int. 11, 224—226, 1890†.

In dem FOUCAULT'schen Gyroskope ist der Kreisel auf elektromotorischem Wege in beständiger Bewegung erhalten, er macht 300 bis 400 Umdrehungen in der Secunde. Durch die Erhaltung der Rotationsebene wird die Drehung der Erde nachgewiesen.

Derselbe Apparat mit cardanischer Aufhängung, stärker construirt und durch ein schweres Pendel stets vertical gehalten, soll an Bord zur Controle des Compasses dienen.

M. DAUBRÉE. Expériences sur les déformations que subit l'enveloppe solide d'un sphéroide fluide, soumis à des effets de contraction: applications possibles aux dislocations du globe terrestre. C. R. 110, 983—987 u. 1017—1021, 1890†. Beibl. 14, 723.

Die Dislocationen und Deformationen der Erdkruste können in zwei grosse Kategorien eingetheilt werden. 1) Faltenbildung, hervorgerufen durch seitlichen oder horizontalen Druck. 2) Verbeulungen, die im Allgemeinen zwar die eigentliche Bodenstructur beibehalten, jedoch im Vergleich mit dem regulären Sphäroide durch Krümmungsänderungen hervortreten. So die Continente und ihre Gegensätze, die Meerestiefen. Um diese Deformationen

experimentell nachzuahmen, hat der Verfasser Kautschukbälle, die an den Polen verstärkt waren, durch Wasserdruck aufgetrieben, so dass sie eine sphäroide Gestalt annahmen; dann hat er sie in geschmolzenes Paraffine getaucht, wodurch die Bälle von einer soliden, wenig plastischen Kruste überzogen wurden, die 0,1 bis 0,2 mm, d. i. $^1/_{300}$ bis $^1/_{250}$ des Radius betrug und mit der Erdkruste verglichen werden sollte. Durch tropfenweises Abfliessenlassen des Wassers wird die allmähliche Contraction des Sphäroids erreicht. Es bilden sich zunächst am Aequator und ihm parallel Falten und Brüche, die sich nach und nach bis zu 60° bis 80° Breite vermehren. Aehnliche Veränderungen, jedoch seltener, treten auch in meridionaler Richtung auf.

Wenn der Ball in weniger warmes Paraffin getaucht wird, so wird die Schicht fester und dicker. Lässt man nun Wasser langsam austreten, so löst sich die Paraffinschicht und es entstehen allmählich Aus- und Einbeulungen, von denen die ersteren sich wegen der Schwere in der Erdkruste nicht bilden können.

Weitere Versuche hat der Verf. gemacht, indem er in Bälle von gleicher sowie von ungleicher Wandstärke Luftverdünnungen hervorbrachte und den äusseren Atmosphärendruck die Deformation hervorbringen liess. Auch hat er statt der Gummibälle hohle Metallkugeln angewandt. Die Resultate sind im Allgemeinen auf die Deformation der Erdkruste anwendbar. Der Verf. sucht dieselben auch auf die Gestaltung der übrigen Planeten auszudehnen.

Litteratur.

J. Bischoff. Ueber das Geoid. München, F. Straub, 1889.

H. Habenicht. Das geophysikalische Hauptproblem. Ausl. 1890, 429.

A. Shdanow. Zur Bestimmung der mittleren Fehlerquadrate der geodätischen Polarcoordinaten. Astr. Nachr. 124, 403, 1890.

Nils Ekholm. Ueber die Einwirkung der ablenkenden Kraft der Erdrotation auf die Luftbewegung. Bihang Sv. Vet. Ak. Handl. 15 [1], Nr. 14. Stockholm 1890. 8°. 51 S.

Kurz. Einfluss der Erddrehung auf tangential bewegte Körper. II. Mitth. Separatabdruck aus Blätter für das bayerische Realschulwesen 1890. 8°. 4 S.

---

b) Verschiebung der Rotationsaxe der Erde, Polhöhenschwankung.

HELMERT. Starke Aenderung der geographischen Breite in der zweiten Hälfte des Jahres 1889 zu Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg. Astr. Nachr. **124**, 177—178†.

Die beobachtete Abnahme der Breite erreichte 0,5″ bis 0,6″; an der Realität der Erscheinung ist nicht zu zweifeln, da die Unsicherheit kein Zehntel der Secunde erreicht.

F. KÜSTNER. Ueber Polhöhenänderung, beobachtet 1884 bis 1885 zu Berlin und Pulkowa. Astr. Nachr. **125**, 273—278, 1890†.

In der Beobachtungsreihe nach der TALCOTT'schen Methode in Berlin wird die sehr starke Abnahme der Polhöhe vom Herbst 1884 bis Frühjahr 1885

$\Delta\varphi$ Berlin (1885.31 — 1884.70) = — 0,44″ ± 0,02 w. F.

bemerkt. Nach den gleichzeitigen Beobachtungen des Polarsternes von NYRÉN am Pulkowaer Verticalkreise ergiebt sich

$\Delta\varphi$ Pulkowa (1885.31 — 1884.70) = — 0,33″ ± 0,05 w. F.

Die Uebereinstimmung mit Berlin ist gut, zumal der Längenunterschied von $1{,}1^h$ eventuell in Betracht kommt.

M. NYRÉN. Zur Frage von der Ende 1889 auf mehreren Sternwarten beobachteten Veränderung der geographischen Breite. Astr. Nachr. **124**, 119—120, 1890†.

Es werden einige Beobachtungen mitgetheilt, die auf eine messbare Verkleinerung der Polhöhe in dem betreffenden Zeitraume hindeuten. Trotz ihrer geringen Zahl scheinen sie in Verbindung mit entsprechenden Wahrnehmungen an anderen Orten etwas Beachtung zu verdienen.

N. HERZ. Ueber die Beobachtungen der Polhöhe auf der v. KUFFNER'schen Sternwarte zu Wien-Ottakring. Astr. Nachr. **125**, 85—90, 1890†.

Beobachtungen vom 13. Mai 1889 bis 12. Mai 1890 am REPSOLD'schen Meridiankreise der v. KUFFNER'schen Sternwarte bestätigen die anderwärts beobachtete Polhöhenschwankung nicht.

TISSERAND. La question de la variabilité des latitudes devant l'Association Géodésique Internationale. Bull. Astr. 7, 341—352, 1890.

TISSERAND giebt eine Uebersicht der auf den Congressen der Internationalen Erdmessung zu Rom (1883), zu Paris (1889) und zu Freiburg (1890) geführten Verhandlungen, soweit sie die obige Frage berühren. Ausserdem zeigt TISSERAND, dass auch an älteren Beobachtungen zu Paris von 1856 bis 1861, sodann zu Greenwich, Mailand, Oxford, Poulkowa und Washington in der Regel Veränderungen mit den Jahreszeiten nachzuweisen sind. Ehe man jedoch zur Lösung der Frage kommt, bedarf es noch vieler Studien.

A. GAILLOT. Sur les variations constatées dans les observations de la latitude d'un même lieu. C. R. 111, 559—562, 1890†.

Von den zahlreichen Hypothesen zur Erklärung der Polhöhenschwankung hält der Verf. nur zwei für wahrscheinlich, die er näher bespricht, und er empfiehlt, wie auch von anderer Seite bereits geschehen, als Entscheidungsmittel die Errichtung zweier Stationen auf demselben Parallel mit einem Längenunterschiede von 180°. Die beiden Hypothesen sind: 1) Die Rotationsaxe der Erde verschiebt sich, der Pol beschreibt eine rotirende Bewegung um seine mittlere Stellung mit einem Radius von 0,25″ (7 bis 8 m). 2) Die constatirte periodische Aenderung der Breite erklärt sich durch Refractionserscheinung.

R. RADAU. Remarque relative à une cause de variation des latitudes. C. R. 111, 558—559, 1890†.

Die Fluthbewegung des Meeres, sowie verschiedene meteorologische Phänomene (Schneefall etc.) können eine Axenschwankung der Erde hervorrufen. Es wird berechnet, dass eine Wassermasse von 2000 cbkm, geeignet placirt, eine Schwankung von 0,5″ hervorbringen kann.

Dom LAMEY. Sur la variation annuelle de la latitude causée par l'inégalité de réfraction dans les marées atmosphériques. C. R. 111, 722—724, 1890†.

Der Verf. weist darauf hin, dass in der Atmosphäre ebenso wie im Meere Ebbe und Fluth auftreten, und er folgert aus dem

Parallelismus der Daten zur Berechnung der Meeresfluthen mit den beobachteten Breitenschwankungen, dass die atmosphärischen Fluthen als Ursache der Breitenschwankungen anzusehen seien.

J. C. KAPTEYN. Ueber eine photographische Methode der Breitenbestimmung aus Zenitsternen. Astr. Nachr. 125, 81—86, 1890†.

Vorschlag eines photographischen Instrumentes nach dem Principe des Greenwicher „Reflex Zenith Tube“.

Litteratur.

F. ANGELITTI. Sopra una modificazione al metodo detto di TALCOTT per determinare la latitudine geografica. Rend. di Napoli (2) 4, 50—56, 1890.

F. FOLIE. On the real and apparent Variation of the Latitude of Greenwich. Monthly Not. 51, 3, 1890.

F. FOLIE. A l'occasion des variations de latitude constatées à Berlin, à Potsdam et à Prag. Bull. de Belg. 60, (3) 20, 438, 1890.

---

c) Richtung und Intensität der Schwerkraft, Lothabweichungen.

A. FISCHER. Lothabweichungen in der Umgebung von Berlin. [Himmel und Erde 2, 303—308, 353—362, 1890†. [Naturw. Rundsch. 5.

Im ersten Theile giebt der Verf. eine populäre Erklärung der Begriffe Erdellipsoid, Geoid und allgemeine und locale Lothabweichung. Die Umgebungen der astronomischen Hauptpunkte jeder Gradmessung sollen nach Beschluss der Internationalen Erdmessung in Bezug auf locale Abweichungen untersucht werden. Für die Berechnung der geographischen Breiten und Längen der deutschen Generalstabskarte ist Rauenberg (8 km südl. von Berlin) der Ausgangspunkt. Die für die Umgebung dieses Punktes ausgeführten Beobachtungen und Berechnungen hat der Verf. in einer gleichlautenden Publication des Königl. Geod. Institutes veröffentlicht. Im zweiten Theile sind die Ergebnisse, die im Wesentlichen über Erwarten gross sind, mitgetheilt. So beträgt beispielsweise die Lothabweichung in Breite zwischen Glienicke bei Hermsdorf und Golm 7,1″. Bei der Ableitung der Gesammtstörungen sind drei Annahmen gemacht worden: 1) dass Rauenberg frei von

Lothstörung sei, 2) dass Rauenberg eine Breitenstörung von fünf Secunden und eine gleich grosse Längenstörung habe, und 3) dass für Rauenberg die Lothabweichung für Breite 0, für Länge aber fünf Secunden betrage. Als Erklärung der gefundenen Lothstörung ist im Osten oder Nordosten von Berlin eine unterirdische Masse von geringerer Dichtigkeit (vielleicht ausgedehnte Salzlager) anzunehmen.

P. G. Rosén. Om Lodafvikelser i Sverige. K. Sv. Vet. Handl. 15, 1, Nr. 7, 1889†.

Die Lothabweichungen in Breite für 14 Stationen in Schweden sind für das Clarke'sche, Bessel'sche und Svanberg'sche Ellipsoid berechnet. Die grösste Lothabweichung zeigt Bredskär, 63° 39′ 28,0″ n. Br. und 2° 16′ 1″ östl. von Stockholm, mit 12,6″ (bezw. 15,0″ und 16,7″). Am besten schliesst sich das Clarke'sche Ellipsoid an. Bemerkenswerth ist, dass die Stationen gegen Stockholm durchschnittlich eine negative Lothabweichung zeigen.

R. von Sterneck. Fortsetzung der Untersuchung über den Einfluss der Schwerestörungen auf die Ergebnisse des Nivellements. Mitth. d. Kais. u. Königl. Milit.-Geogr. Inst. 11, 47—113, Wien 1889†. [Beibl. 14, 557.

Der grosse Schlussfehler von 189,2 mm einer Nivellementsschleife von 356 km in Tyrol legte den Wunsch nahe, den Beitrag der Schwerestörung zu diesem Schlussfehler kennen zu lernen. 18 Schwerestationen der Nivellementsschleife waren bereits im Jahre 1887 untersucht und die Resultate im vorigen Bande der Mittheilungen veröffentlicht, die vorliegende Arbeit enthält weitere 24 Stationen, die 1888 beobachtet wurden. Während 1887 die Zeit auf einer Centralstation bestimmt und von da telegraphisch nach dem Beobachtungsorte übertragen worden war, musste 1888 wegen der spärlichen Telegraphenstationen die Zeit und der Uhrgang auf jeder Station bestimmt werden; dies geschah nach der Methode der correspondirenden Sonnenhöhen, indem Vor- und Nachmittags je 24 Zenitdistanzen der Sonne beobachtet wurden. Da täglich eine Station absolvirt wurde, so wurde der Uhrgang mit Hülfe der aus der Karte entnommenen Längendifferenz der Stationen hergeleitet. Als Uhren dienten zwei Chronometer. Die

Schwerebestimmungen geschahen nach der bekannten STERNECK'schen Methode.

Das Ergebniss der Untersuchung ist, dass sich die Wirkungen der Schwerestörungen fast vollständig aufheben, sie erreichen den minimalen Betrag von + 0,19 mm. Auch die sphäroidische Correction hebt sich wegen des symmetrischen Verlaufes der Nivellementslinie in der Nordsüdrichtung sehr nahe auf, sie beträgt 7 mm. Der Einfluss auf die einzelnen Höhen hingegen ist immerhin bemerkenswerth, so wird beispielsweise die Höhe von Innsbruck, von Bozen aus über den Brenner, um 75 mm zu hoch gefunden, wovon 57 mm auf die sphäroidische Correction und 18 mm auf die Schwerestörungen fallen.

Vergl. folgendes Referat.

F. R. HELMERT. Die Schwerkraft im Hochgebirge, insbesondere in den Tyroler Alpen. Veröff. d. Königl. Preuss. Geod. Inst., Berlin, Stankiewicz, 1890. [Naturw. Rundsch. 6, 171. Beibl. 15, 253.

Die Arbeit enthält eine Begründung und Berechnung mit streng kritischer Betrachtung folgender in der Einleitung übersichtlich zusammengestellten Ergebnisse. Für den Schlussfehler eines Nivellementspolygons mit der Seite Landeck-Innsbruck im Norden und Bozen-Stilfserjoch im Süden giebt der normale Verlauf der Schwerkraft einen Beitrag von — 0,007 m (orthometrische Reduction), der beobachtete Werth der Schwerkraft dagegen — 0,024 m. Bedeutender ist der Einfluss der Schwerkraft für die Bestimmung der Meereshöhen; so wird beispielsweise die Höhe des Stilfserjoches über dem Niveau des Adriatischen Meeres auf dem Wege über Meran um rund 0,3 m zu klein erhalten, wobei fast ausschliesslich die Unregelmässigkeiten der Schwerkraft zur Wirkung gelangen. Aus den Beobachtungen wird in dem betreffenden Alpengebiete ein Massendefect in den oberen Schichten der Erdrinde, deren Dichtigkeit zu 2,4 (2,8) angenommen ist, von einer Mächtigkeit bis 1200 m (1000 m) gefolgert. Die Wahrnehmung, dass die Massen des Himalaya und des Kaukasus ebenso wie die der Tyroler Alpen mehr oder weniger durch unterirdische Massendefecte in den oberen Schichten der Erdrinde compensirt sind, legt den Analogieschluss nahe, dass auch die gewaltigen Massen der aus dem Meeresgrunde herausragenden Festländer durch darunterliegende Defecte mehr oder weniger compensirt sein werden.

Die kleineren Inseln im Ocean zeigen einen Ueberschuss an Schwerkraft, der zum Theil auf Rechnung der Inselpfeiler zu setzen ist, zum Theil aber auch durch Massenanhäufung unterhalb des Meeresbodens erklärt werden kann. Immer scheint die Dichtigkeit der Massen in gewissen, noch nicht bekannten Schichten unterhalb des Meeres grösser zu sein, als diejenigen in gleicher Tiefe unterhalb des Festlandes. Abstände des Geoids vom Erdellipsoid von ± 200 m reichen hin, um die Widersprüche in den Ergebnissen der Gradmessungen und Pendelmessungen für die Abplattung des Erdellipsoids zu erklären.

General Walker. Account of Recent Pendulum Operations for determining the relative force of Gravity at the Kew and Greenwich Observatories. Nature 42, 167†.

Die Anschlussstation Kew für die indischen Schwerebestimmungen sollte mit Greenwich verbunden werden, und da sich eine directe Bestimmung nach Rückkehr der Pendel von Indien nicht ausführen liess, so beobachtete man in Kew mit dem Kater'schen Pendel, das 40 Jahre vorher von Sabine in Greenwich beobachtet war. Man fand in Kew pro Tag drei Schwingungen mehr als in Greenwich. Diese Differenz ist zu gross und nicht zu erklären. Noch unerklärlicher war das Resultat, welches 1881 Colonel Herschel fand, nämlich einen Unterschied von ungefähr sieben Schwingungen pro Tag. Eine neue, von dem Beobachtungspersonale der beiden Observatorien ausgeführte Bestimmung gab für Kew einen Ueberschuss von 0,64 Schwingung pro Tag.

M. Thiesen. Détermination de la variation de la pesanteur avec la hauteur au pavillon de Breteuil. Trav. et mém. du Bur. intern. des Poids et Mesures 7. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1890.

Die Bestimmung wurde in ähnlicher Weise wie von v. Jolly in München ausgeführt. Eine Wage trug vier Schalen, von denen zwei etwa 11,5 m unter den anderen hingen. Die relativen Gewichtsunterschiede dreier Platin-Iridiumcylinder wurden in allen Combinationen in der Weise bestimmt, dass der eine unten, der andere oben die Wage belastete. Um keinen Fehler bei der Berücksichtigung der Luftdichte zu begehen, wurden in derselben Weise zwei Hohlkugeln von Messing gewogen. Das Resultat ergab einen Reductions-

factor pro Meter von 0,000 000 278 [1]), während die unter verschiedenen Annahmen theoretisch berechneten Werthe 0,000 000 318 und 0,000 000 196 sind.

---

d) Dichte der Erde und das Erdinnere.

W. LÁSKA. Ueber einen neuen Apparat zur Bestimmung der Erddichte. ZS. f. Instrk. 9, 354—355, 1890†.

Am unteren Ende eines Pendels ist eine Bleikugel, am oberen Ende einer Verlängerung über dem Aufhängepunkte eine NEWTON'sche Linse von grosser Brennweite befestigt, vor derselben ist corrigirbar eine ebene Glasplatte. Der Bleikugel gegenüber befindet sich eine Glaskugel, die mit Quecksilber gefüllt und wieder entleert werden kann. Der Apparat ist in einem geschlossenen Kellerraume aufgestellt; Bedienung und Beobachtung geschehen von aussen. Es sollen die Verschiebungen der Interferenzstreifen an der Linse unter dem Einflusse der Quecksilbermasse beobachtet werden. Resultate sind nicht mitgetheilt.

R. RADAU. Sur la loi des densités à l'intérieur de la terre. Bull. Astr. 7, 76—92, 1890†. [Beibl. 14, 843, 1890.

Die Arbeit enthält eine neue Ableitung und Erweiterung der theoretischen Resultate, die gewonnen werden können, indem man, von den Beobachtungsgrössen — Erddichte an der Oberfläche, mittlere Erddichte, Abplattung etc. — ausgehend, für das Erdinnere Grenzwerthe zu bestimmen sucht.

P. SCHWAHN. Die Ansichten der Physiker und Geologen über die innere Beschaffenheit des Erdballes. Himmel u. Erde 2, 399 —416; 454—462, 1890†.

Die Arbeit giebt eine Zusammenstellung und Darstellung der hauptsächlichsten bis jetzt vertretenen Ansichten über das Erdinnere. Insbesondere werden besprochen: die geologische oder Fluiditätshypothese, die astronomische oder Rigiditätshypothese, und die modernere Hypothse von einer zähflüssigen Gluthzone

---

[1]) Nach einer Notiz in den „Wissensch. Abhandl. d. Phys.-Techn. Reichsanstalt“ 2, 199, Berlin 1895, ist diese Angabe zu klein; nach einer Neuberechnung wird die Reduction zu 0,309 mg pro Meter und Kilogramm angegeben.

zwischen der äusseren festen Rinde und einem inneren festen Kern. Zum Schlusse wird noch die RITTER-ZÖPPRITZ'sche Theorie von dem überkritischen Zustande des innersten Erdkernes kurz dargestellt.

A. E. H. LOVE. On Sir WILLIAM THOMSON's estimate of the Rigidity of the Earth (Abstract). Proc. Cambr. Soc. 7, 72—74, 1890†. [Trans. Cambr. Soc. 15, 107.

Durch die Betrachtung der Gezeitenphänomene kommt THOMSON zu einer Schätzung der Starrheit der Erde. Die Erde wird dabei als eine homogene, elastische, solide Kugel von gravitirender und incompressibler Materie aufgefasst, die unter dem Einflusse der eigenen Gravitation und der Anziehung äusserer Körper (Mond etc.) steht. Der Verf. erweitert die Annahmen von THOMSON, indem er die Erde als compressibel ansieht und dabei die Gleichung $3\,k = 5\,n$ einführt, wodurch die Constanten der Elasticität (Widerstand gegen Compression k, Widerstand gegen Dehnung n) mit einander verbunden sind. Es wird weiter keine genaue Durchführung des Problems gegeben, sondern nur auf die Methode hingewiesen. Als Resultat werden zwei mathematische Ausdrücke mitgetheilt, von denen der erste für eine incompressible Erde gilt und mit THOMSON's Resultat übereinstimmt, der zweite gilt für die compressible Erde. Werden die Ausdrücke graphisch dargestellt, so fallen die Curven sehr nahe zusammen, sie schneiden sich für den Werth der Starrheit von Stahl für die Erde.

F. G. BECKER. An elementary proof of the Earth's Rigidity. Sill. Journ. (3) 39, 336—352, 1890†. [Beibl. 14, 722.

Die Gestalt und Gestaltsänderung, welche die Erde unter dem Einflusse der anziehenden Kräfte von Sonne und Mond annimmt, wird durch die Widerstandskräfte bedingt, die in der gegenseitigen Anziehung der Erdtheilchen und in den elastischen Kräften der Erde bestehen. Vor Allem bieten die letzten grosse Schwierigkeit in der mathematischen Behandlung. Die LAMÉ'sche Theorie von dem Gleichgewichte einer elastischen Kugel ist bedeutend vereinfacht von THOMSON auf das Erdproblem angewandt. Unter weiter vereinfachenden Annahmen sucht der Verf. das Problem auch für den in höheren mathematischen Disciplinen Ungeübten in elementarer Form anschaulich zu machen. Er gelangt zu denselben Resultaten wie THOMSON, und discutirt wie dieser die Fälle, dass

die Elasticität der Erde gleich der von Glas oder von Stahl sei und fügt noch den Vergleich mit Messing hinzu. Bemerkt wird noch, dass Substanzen, die an der Erdoberfläche eine geringe Starrheit besitzen, wie z. B. Wachs, bei dem starken Drucke im Erdinneren stahlhart werden.

---

e) Ortsbestimmungen.

A. Fischer. Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen den Stationen Wangeroog, astronomischer Pfeiler, und Schillig, Nivellementspfeiler, durch optische Signale mittelst des Heliotroplichtes. Astr. Nachr. **124**, 153—170, 1890†.

Gelegentlich der Weiterführung des trigonometrischen Nivellements Helgoland-Wangeroog-Schillig hat der Verf. den Versuch gemacht, den Längenunterschied der Stationen Wangeroog und Schillig durch optische Signale mittelst des Heliotropen zu bestimmen. Die Hauptinstructionen waren folgende: Der Zeitunterschied beider Stationen wird durch gleichzeitiges Beobachten des Verschwindens des Heliotroplichtes auf einer Station erhalten, indem die Aufgabestation zu bestimmten Zeiten ihr Heliotroplicht auslöscht. Diese Signale bestehen in Verdeckung des Heliotroplichtes beim ganzen oder halben Secundenschlage des Chronometers der Aufgabestation auf die Dauer von fünf Secunden. Die Signale werden alle 20 Secunden gegeben. Nach dreissig Signalen wechselt die Empfangs- und Aufgabestation. Unmittelbar vor und nach jedem Signalwechsel ist eine Zeitbestimmung zu machen. Die letzte und wichtigste Hauptforderung konnte wegen ungünstiger Verhältnisse nur selten erfüllt werden, so dass sich kein bestimmtes Urtheil über die Genauigkeit erhalten lässt.

An das Resultat, Schillig östlich von Wangeroog: $31,56^s \pm 0,04^s$ werden einige Fehlerbetrachtungen angeknüpft.

Die Vergleichung dieses und der übrigen astronomisch beobachteten Werthe mit den durch geodätische Uebertragung erhaltenen Grössen ergiebt folgende Lothabweichungen in Bezug auf Wangeroog und im Sinne astr. minus geod. für Schillig:

Lothabweichung in Breite — 1,08″,
" " Länge — 0,21 sec. = — 3,15″,
" " Azimut — 2,98″.

Die Laplace'sche Controlgleichung stimmt sehr befriedigend. Zum Schlusse glaubt der Verf. berechtigt zu sein, zu sagen, dass

man unter günstigen Wetterzuständen und mit Hülfe grösserer lichtstarker Instrumente, welche unmittelbar vor und nach dem Signalwechsel gute Zeitbestimmungen erlauben, immer nach dieser Methode ein günstiges Resultat für den Längenunterschied erwarten darf, und dass die Längenlothstörungen aus directer Bestimmung des Längenunterschiedes mittelst optischer Heliotropsignale mindestens mit derselben Genauigkeit in kürzerer Zeit und ohne Aufwand besonderer Apparate und Instrumente sich bestimmen lassen, als wie dieselbe indirect aus azimutalen Lothabweichungen erhalten werden.

G. D. E. Weyer. Bemerkungen über die Länge von Brindisi. Astr. Nachr. **126**, 75—76, 1890†.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Methode der Monddistanzen unter günstigen Umständen bei geographischen Landesexpeditionen gute Dienste leisten können. Als Beispiel wird die 1815 von Rümker beobachtete Länge von Brindisi 17° 59′ östl. von Greenwich angegeben. Die Conn. des Temps giebt die Länge 18° 0′ 27″ (irrthümlich östl. von Paris).

F. Wislicenus. Ueber einige einfache Methoden der Zeit- und Breitenbestimmung. Astr. Nachr. **124**, 89—104, 1890†.

Es werden drei einfache Methoden für Zeit- und Breitenbestimmung ausgearbeitet, die in den üblichen astronomischen Lehrbüchern nicht erwähnt werden, trotzdem der Vorschlag zur ersten bereits vor 100 Jahren gemacht wurde, die zweite etwa um dieselbe Zeit in allerdings praktisch ungeeigneter Form angegeben wurde, während die dritte Methode dem Verf. anderweitig noch nicht bekannt geworden ist.

Die erste Methode gründet sich auf die Aufgabe, die im astronomischen Jahrbuche für 1789 im Auszuge aus den Briefen des Grafen v. Platen zu Hallermund mitgetheilt ist. Sie ist von dem Verf. folgendermaassen gefasst: Aus den Uhrangaben, zu welchen vier bekannte Sterne durch zwei beliebige Verticale gehen, die Uhrcorrection und die Breite zu bestimmen, vorausgesetzt, dass der Uhrgang bekannt ist. — Die entwickelte Methode erfordert keinerlei Kreisablesung. Man braucht daher nur mittelst eines in Höhe und Azimut frei beweglichen Fernrohres von möglichst geringer Vergrösserung das Verschwinden von je zwei Sternen hinter zwei senkrechten Kanten terrestrischer Gegenstände oder

möglichst hoch aufgehängten Lothschnüren zu beobachten, um eine ziemlich genaue Zeit- und Breitenbestimmung zu erhalten. Die Kenntniss des Uhrganges kann man sich dadurch verschaffen, dass man nach 24 Stunden abermals das Eintreten des Verschwindens eines der vier Sterne beobachtet.

Für die zweite 1797 im Berl. Astron. Jahrbuch von CAMERER vorgeschlagene Aufgabe: „Wenn man die Höhe von zwei Sternen, deren Rectascension und Declination bekannt ist, zu der Zeit misst, da sie in einerlei Stundenkreis kommen: die Polhöhe des Ortes der Beobachtung zu finden", giebt der Verf. eine vollständige Lösung, so dass Azimut, Stundenwinkel, Polhöhe und Uhrcorrection gefunden werden. Die dritte Aufgabe lautet: „Aus den Höhen welche zwei bekannte Sterne beim Durchgang durch den gleichen Vertical erreichen, die geographische Breite, die Zeit und das Azimut zu bestimmen." Alle drei Aufgaben sind an ausgerechneten Beispielen durchgeführt. Zum Schlusse giebt der Verf. eine Ableitung für bestimmte Correctionen, die bei Anwendung eines Universalinstrumentes wegen der Instumentalfehler anzubringen sind.

Litteratur.

A. C. JOHNSON. Brief and simple methods of finding the latitude and longitude together with new Ex.-Meridian Double Altitude and Time Tables. London, Philips, 1890.

PORRO. Determinazione della differenza di Longitudine. Publ. del R. Osserv. di Brera, Milano 1890.

3D. Boden- und Erdtemperatur.

Referent: Dr. Edler in Berlin.

Ernst Leyst. Ueber die Bodentemperaturen in Pawlowsk. Rep. f. Met. 13, Nr. 7, 311 S. St. Petersburg 1890. [Met. ZS. 7, [89—91], 1890.

Die im Jahre 1888 am Observatorium zu Pawlowsk ausserordentlich vermehrten Beobachtungen der Erdtemperatur gestatten es dem Verf., die verschiedensten hierbei in Betracht kommenden Fragen eingehend zu discutiren.

Als Beobachtungsplatz diente ein Hügel aus reinem Quarzsand. Damit sich die Geoisothermen unverändert im Hügel erheben, ist sein Durchmesser sehr viel grösser (12,6 m am Boden, 10,6 m an der Oberfläche) als die Höhe (0,5 m). Schnee wird stets entfernt, um nach Wild dies variable, die Anwendung der Theorie auf die Erdtemperatur ausschliessende Element zu beseitigen. Von dem ebenfalls sehr variablen Grundwasser wird nur gesagt, dass sich das tiefste Thermometer stets, das nächst höhere Thermometer zuweilen in demselben befände. Beobachtet wurde die Temperatur in der Luft, an der äusseren und inneren Oberfläche des Bodens, sowie in den Tiefen 1, 2, 5, 10, 20, 40, 80, 160 und 320 cm.

In der Tiefe von 40 cm wurden vier verticale und zwei horizontale Thermometer benutzt, in grösseren Tiefen nur verticale und in geringeren nur horizontale.

Ueber die Ableitung der wahren Werthe des täglichen und jährlichen Ganges kann hier nur gesagt werden, dass der Verf. sehr ausführlich die Correctionen ableitet, um die Terminmittel auf wahre Mittel zu reduciren und um die Resultate der verschiedenen Aufstellungsarten gleichwerthig zu machen.

Hinsichtlich der verschiedenen Aufstellungsarten findet Leyst, dass Schachte und horizontale Thermometer zu vermeiden und tiefere Umgrabungen so selten als möglich auszuführen sind. Um etwaige besondere Beeinflussungen controlliren zu können, ist es geboten, stets eine zweifache Serie von Instrumenten abzulesen. In ganz geringen und grossen Tiefen liefern die meisten brauchbaren Aufstellungen nahezu gleiche Resultate, in einer mittleren Tiefe (80 cm) dagegen divergiren die Angaben am stärksten, im

Jahresmittel bis zu 0,40°, im Juli bis 0,65° und im December bis 1,31°. Es wurde für diese Tiefe je ein Thonrohr, Glasrohr, Thon- und Glasrohr, Holzrohr, Messingrohr und ein schwedisches Holzrohr verwendet. Ein möglichst geringer Querschnitt des Thermometers nebst Umhüllungsrohr entspricht dem Zwecke am besten. Durch Vergrössern oder Verkleinern der Luftmenge im Rohre kann man die grössere Wärmeleitungsfähigkeit der anderen Bestandtheile des Querschnittes so compensiren, dass die mittlere Leitungsfähigkeit des ganzen Systems nahezu gleich der Leitungsfähigkeit des Bodens ist.

Die Uebersicht des täglichen Ganges umfasst die Seiten 216 bis 274. Zur Darstellung des mittleren täglichen Ganges genügen in Pawlowsk bis 2 cm Tiefe stündliche und weiter bis zu 40 cm zweistündliche Beobachtungen. Zur Untersuchung specieller Fälle, z. B. des Einflusses der Gewitterregen, reichen jedoch diese Termine nicht aus.

Mit zunehmender Tiefe verflachen sich die täglichen Amplituden bei gleichzeitiger Verspätung der Eintrittszeiten. Im November sind diese Amplituden für alle Tiefen am geringsten und betragen 4,33° an der Oberfläche und 0,06° bei 80 cm Tiefe; im Juni sind sie durchschnittlich am grössten, 26,41° an der Oberfläche und 0,25° bei 80 cm. Die mittleren Eintrittszeiten der Extreme und Media enthält folgende Tabelle:

	Tiefe	Minimum	1. Medium	Maximum	2. Medium
Eintrittszeiten	Luft	3,8^h^ a. m.	8,5^h^ a. m.	2,2^h^ p. m.	7,9^h^ p. m.
	an d. Obfl.	3,4 „	8,1 „	1,2 „	6,6 „
Verspätung gegen die Eintrittszeiten an der Oberfläche	in d. Obfl.	0,2 St.	0,2 St.	0,2 St.	0,2 St.
	1 cm	0,5	0,4	0,3	0,4
	2	0,7	0,7	0,5	0,7
	5	0,9	1,6	1,6	2,1
	10	2,4	2,7	2,7	3,4
	20	4,7	5,1	5,0	6,2
	40	9,4	10,2	10,5	12,0
	80	15,6	16,9	17,8	18,4

Hiernach würde die Grenze der täglichen Schwankungen in der Tiefe 1 m nicht erreichen. Der nach der Poisson'schen Gleichung hierfür berechnete Werth ist unbrauchbar. In Folge der starken Sonnenwirkung steigt die Curve der Temperatur an der Oberfläche bald nach Sonnenaufgang viel schneller als bei der Lufttemperatur, und fällt nach dem Maximum auch wieder schneller. Die Tagesamplitude vergrössert sich an sonnigen Tagen beträchtlich. In

allen Tiefen sind die nicht periodischen Temperaturschwankungen im Sommer gering, im Winter dagegen sehr gross. Beachtenswerth ist der Einfluss der Gewitterregen, welche eine Abkühlung erzeugen, die bei der Lufttemperatur nur kurze Zeit, am nassen Boden dagegen länger bemerkbar ist. Reif soll die nächtliche Abkühlung vermindern, Thau dagegen nicht. Ein öfteres Aufthauen und Zufrieren kann wegen der latenten Wärme des Wassers im Boden eine Rolle spielen.

Die jährliche Periode bezieht sich auf zehnjährige Mittel, 1879 bis 1888, nur für die Tiefe 3,2 m sind die Mittel sechsjährig.

	Eintrittszeiten nach Jahrestagen				Jahres-	Jahres-
	Minimum	1. Medium	Maximum	2. Medium	mittel	Amplitude
Luft	31	109	195	294	3,10° C.	55,32° C.
a. d. Obfl.	29	110	187	287	4,44	73,33
i. d. Obfl.	29	110	186	287	4,38	70,71
1 cm	29	111	182	285	4,38	68,00
2 "	22	113	185	287	4,32	62,98
5 "	28	115	189	287	4,32	54,55
10 "	31	116	196	289	4,32	49,25
20 "	33	118	204	291	4,41	42,63
40 "	34	129	201	292	4,79	32,79
80 "	50	141	210	301	5,28	19,85
160 "	107	160	230	325	5,76	11,83
320 "	136	188	263	371	5,92	6,63

Aus den Eintrittszeiten für 0, 80, 160 und 320 cm Tiefe ergiebt sich als Grenze der jährlichen Temperaturschwankungen der Mittelwerth 15 m, denselben Werth findet man unter Benutzung der Poisson'schen Gleichung als Grenze der Temperaturschwankung von 0,01°. Die Frostgrenze ist 160 cm. In der Tiefe 80 cm ist der Boden im Mittel an 88 Tagen gefroren, an der Oberfläche 218 Tage oder 3 Tage länger als in der Luft. Im Durchschnitt steigt die Temperatur an der Oberfläche bis 47,36° und fällt bis —25,97°, in der Luft entsprechen die Werthe 28,53° und — 26,79°. Vom Minimum bis zum Maximum vergehen weniger als 182 Tage, was auf die Wassercirculation im Boden zurückzuführen ist. Die Bodentemperatur nimmt im Jahresmittel bis zu 5 cm Tiefe ab und steigt dann schnell; dies erklärt sich durch den Wärmeaustausch im Inneren der Erde vom Aequator zum Pol, ferner durch die verschiedene Wärmeleitungsfähigkeit der Erdrinde in verschiedenen Tiefen und vor Allem durch die Temperatur der Niederschläge. Woeikof's Ansicht, dass dies Verhalten besonders durch die mangelnde Schneedecke veranlasst werde, sucht Leyst zurückzuweisen.

E. MISCHPETER. Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur der Erde in verschiedenen Tiefen im botanischen Garten zu Königsberg i. Pr. Januar 1885 bis December 1886. Schr. d. Königsb. Ges. 30, Abh. 1889, 1—26.

E. MISCHPETER. Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur der Erde in verschiedenen Tiefen im botanischen Garten zu Königsberg i. Pr. Januar 1887 bis December 1888. Schr. d. Königsb. Ges. 31, Abh. 1890, 33—58.

K. SINGER. Die Bodentemperaturen an der Kgl. Sternwarte bei München und der Zusammenhang ihrer Schwankungen mit den Witterungsverhältnissen. Beobacht. d. met. Stat. im Königr. Bayern 11, 24 S., 1890, Anhang†. Naturw. Rundsch. 5, 273—275, 1890. Ref.: Met. ZS. 7, [46], 1890. Peterm. Mitth. 36, Littber. 154, 1890.

Der Boden, in welchem sich die LAMONT'sche Erdboden-Thermometeraufstellung befindet, ist rings mit Gras bewachsen und besteht bis 2,5 m Tiefe aus Lehm und in grösserer Tiefe aus Kies. Für die Bearbeitung sind nur die beiden südöstlichen Systeme von Thermometern benutzt, die völlig frei gelegen sind und local nicht beeinflusst werden.

Der Verf. hat die Dekadenwerthe der Bodentemperaturen aus einer graphischen Zeichnung entnommen und tabellarisch zusammengestellt. Sehr instructiv sind die graphischen Darstellungen der Isoplethen der Bodentemperaturen, sowie der Abweichungen der jeweiligen Temperaturen (auch der Lufttemperaturen) von den mittleren Werthen. Namentlich geben uns die Isoplethen ein anschauliches Bild von der Verflachung und Verspätung der Amplituden mit der Tiefe.

Die wichtigsten Zahlen enthält die folgende Tabelle, wobei zu bemerken ist, dass die Tiefen vor 1884 durchschnittlich 7 cm geringer waren.

	Eintrittszeiten in Jahrestagen				Jahres-	Ampli-
Tiefe	Minimum	1. Medium	Maximum	2. Medium	mittel	tude
129 cm	61	141	236	319	9,18° C.	11,68° C.
246	86	166	255	347	9,16	7,80
363	103	191	280	372	9,12	5,20
480	123	213	298	395	9,12	3,52
597	143	236	321	420	9,06	2,30

Das Gesetz der geometrischen Abnahme der Amplituden bei arithmetischer Zunahme der Tiefen ist hier vollkommen bestätigt. Nach der Poisson'schen Gleichung würde die jährliche Amplitude in 21,6 m 0,01° C. betragen. Das Jahresmittel der Lufttemperatur ist nur 6,9° C. Der Verf. sucht den grossen Unterschied gegen die Erdtemperaturen durch die bedeutende Intensität der Sonnenstrahlung in Folge der Seehöhe zurückzuführen.

Sehr ausführlich wird der Zusammenhang der Schwankungen mit den Witterungsverhältnissen besprochen. Die gewonnenen Resultate lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dass in allen Jahreszeiten kaltes, trockenes Wetter den Gang nur wenig beeinflusst, während warmes, trockenes Wetter die Temperaturen steigert. Sehr intensiv ist der Einfluss der Niederschläge, deren Temperaturen für die Art der Beeinflussung maassgebend sind. Da die Lufttemperatur im Mittel nur vom Mai bis zum September höher ist als die mittlere Temperatur im Boden, so bewirken nur in dieser Zeit die Niederschläge eine Erwärmung, während sie in den anderen Monaten die Erdtemperatur unter ihren normalen Werth herabdrücken.

P. Volkmann. Ueber die wissenschaftliche Bedeutung von Erdthermometerstationen. Schr. d. Königsb. Ges. 31, Sitzber. 1890, 4 u. 5.

In diesem Vortrage wird die Möglichkeit betont, mit Hülfe einer ständigen Beobachtung der Erdtemperaturen die äusseren und inneren Einflüsse auf diese Temperaturen zu berechnen. Namentlich kann man auf diesem Wege einen der wichtigsten Factoren für die exacte Charakterisirung des Klimas ableiten, die mittlere Absorption der Sonnenstrahlen innerhalb der Atmosphäre. Frölich hat so für senkrechte Incidenz der Strahlen eine Absorption derselben von 75 Proc. gefunden, während nach Pouillet's Beobachtungen nur 25 Proc. absorbirt werden.

Der Antheil der inneren Erdwärme an der Temperatur der Oberfläche beträgt in Königsberg nur 0,1° C. Setzt man die Erstarrungstemperatur der Erde unter gewöhnlichen Druckverhältnissen auf circa 3000° C., so würden nach der Theorie 200 Mill. Jahre hinreichen, die gegenwärtigen Temperaturverhältnisse herbeizuführen. 16 000 Jahre nach der Erstarrung betrug die geothermische Tiefenstufe für 1° C. ca. 4 Fuss, 4 Mill. Jahre nachher ca. 20 Fuss und gegenwärtig beträgt sie etwa 100 Fuss. Die Zahlen sollen nur die Grössenordnung veranschaulichen.

M. W. HARRINGTON. Forests and soil-temperatures. Amer. Met. Journ. 7, 263—276, 1890/91.

Eine Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse von verschiedenen Orten, insbesondere der deutschen Forststationen.

McLEOD. Temperatures of soil. Amer. Met. Journ. 6, 91—92, 1889/90.

MILTON WHITNEY. A new form of self-registering soil thermometer. Amer. Met. Journ. 6, 132—133, 1889/90†. Agricultural Science 3, 261. Forsch. a. d. Gebiete der Agriculturphysik 13, 50—51, 1890.

Kurze Notizen über zwei Instrumente zur Messung der Bodentemperaturen.

RICHARD OWEN. Underground Temperatures at 6 and 12 inches; a few at 2 and 4 feet below the surface. Amer. Met. Journ. 6, 394—395, 1889/90.

T. SEYFERT. Der Einfluss des Bedeckens und des Mischens der Moorböden mit Sand auf seine Verdunstungs- und Temperaturverhältnisse. Mitth. d. Ver. z. Förder. d. Moorcultur 1889, 205—223. [Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie 1889, 678—680. Forsch. a. d. Gebiete der Agriculturphysik. 13, 63—64, 1890.

KÖBRICH. Ueber Messungen der Erdtemperatur in den Bohrlöchern zu Schladebach und Sennewitz. ZS. f. Berg- u. Hüttenw. 37, 171—190, 1889†. Ref.: Naturw. Rundsch. 5, 20—22, 1890.

Ueber die Resultate der Messungen zu Schladebach ist bereits im vorigen Jahrg. [3], 537—538 nach der DUNKER'schen Arbeit referirt. Aus der obigen Abhandlung ist noch die sehr eingehende Beschreibung der verwendeten Thermometer hervorzuheben. Anstatt des MAGNUS'schen Erdwärmemessers bediente man sich schliesslich des vereinfachten DUNKER'schen Instrumentes, eines ungraduirten Ausflussthermometers, dessen Röhre am Ende schräg abgeschliffen ist, damit die austretenden Quecksilbertröpfchen möglichst leicht abfallen können. Versuche zeigten, dass zum Abreissen des nächsten Tröpfchens eine Temperaturerhöhung von 1,9° bis 2,5° C. nothwendig war; um diese Fehlerquelle zu verringern, liess man jedesmal mehrere Thermometer zugleich hinab und vermehrte die Zahl

der Beobachtungen. Zum Schutze gegen eindringendes Wasser wurden die Ausflussröhrchen mit einer Verschlusskapsel umgeben. In Sennewitz wurde zur Controle mehrmals noch ein Patent-Mining-thermometer von NEGRETTI und ZAMBRA mit hinabgelassen, dessen Construction mit derjenigen der bekannten Fieberthermometer viel Aehnlichkeit hat.

Bis 754 m Tiefe wurden die Temperaturverhältnisse im Bohrloche zu Sennewitz durch artesische Quellen gestört; von dieser Tiefe ab ist der Verlauf ein ähnlicher wie in Schladebach, doch sind die Temperaturen durchschnittlich 5° bis 6° C. niedriger wie dort.

Zum Vergleich werden die geothermischen Tiefenstufen der fünf tiefsten Bohrlöcher zusammengestellt:

Bohrpunkte	Tiefe, für welche die Stufe berechnet wurde	geothermische Tiefenstufen für 1° C.	Zahl der zu Grunde gelegten Messungen
Schladebach	von 6 bis 1716 m	36,87 m	387
Sennewitz	„ 754 „ 1084	36,66	96
Lieth	„ 426 „ 1259	35,07	17
Sudenburg	„ 30 „ 568	32,36	19
Sperenberg	„ 220 „ 1066	32,00	9

Der Verfasser gelangt zu folgenden Schlüssen:

Die Zunahme der Erdwärme erfolgt bis zu den erreichbaren Tiefen nach arithmetischer Progression. Abweichungen hiervon lassen auf Nebeneinflüsse schliessen. Die geothermischen Tiefenstufen haben bis mindestens 10 km Tiefe die Länge von 32 bis 37 m. Die Schwankungen dieser Werthe sind auf die verschiedene Wärmeleitungsfähigkeit der Gebirgsschichten zurückzuführen.

E. DUNKER. Temperaturbeobachtungen im Bohrloche zu Schladebach bei Merseburg. Ref.: ZS. f. Naturw. **63**, 68—69, 1890. Vgl. den vor. Jahrg. dieser Ber. [3], 537—538.

J. PULUJ. Ueber die Temperaturmessungen im Bohrloche zu Sauerbrunn in Böhmen. Elektrot. ZS. **11**, 684—686, 1890† (nach der ZS. d. österr. Ingen.- u. Architektenver.). Ref.: ZS. f. Math. **35**, 191—192, 1890. Naturw. Rundsch. **6**, 168, 1891.

Zu diesen Messungen benutzte PULUJ sein Telethermometer (vgl. Elektrot. ZS. **11**, 113—116, 1890). Der empfindliche Theil

desselben besteht aus einem Kohlenfaden und einer Eisendrahtspirale, welche zwei Zweige einer WHEATSTONE'schen Brücke bilden; er ist in ein mit Wasserstoff gefülltes Glasröhrchen eingeschlossen. Die gut isolirten drei Zuleitungsdrähte sind in diesem Falle zu einem Kabel vereinigt, an welchem das Thermometer in das Bohrloch hinabgelassen werden kann. Die Widerstände des Fadens und Drahtes verhalten sich bei Temperaturveränderungen verschieden; indem man sie misst, kann man die dazu gehörige Temperatur bis auf 0,1° C. berechnen.

Die Messungen wurden vorgenommen, nachdem die Arbeiten im Bohrloche 48 Stunden früher eingestellt waren, damit die Wassersäule die Temperatur des umliegenden Gesteins annehmen konnte. Das Thermometer selbst nimmt schon in 2 bis 3 Minuten die Temperatur der Umgebung an, während andere Thermometer zu dem Zwecke 12 bis 14 Stunden in der Tiefe gelassen werden mussten.

Resultate der Messungen (Lufttemperatur = 2,4° C.):

6 m	6,4° C.	14 m	9,4° C.	60 m	12,4° C.
10	6,5	15	9,8	70	12,9
11	6,6	20	10,4	80	13,1
12	6,7	25	11,1	100	13,5
12,5	7,3	30	11,4	110	13,9
13	7,9	40	11,8	120	14,3
13,5	8,8	50	12,0	130	14,6

Die Temperatur ändert sich von 6 bis 12 m Tiefe nur wenig, steigt von 12 bis 20 m sehr rasch an und verläuft von 30 m ab nahezu linear. Für den letzten Theil kann man die Temperatur in einer beliebigen Tiefe nach der Formel bestimmen:

$$T = a + b(h - 30).$$

T = Temperatur, h = Tiefe, die Constanten a und b haben, nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, die Werthe $a = + 11{,}45908$ und $b = + 0{,}031182$.

Die Abweichungen vom linearen Verlauf sucht PULUJ durch einen noch merklichen Einfluss des vorangegangenen Jahres zu erklären.

Die geothermische Tiefenstufe für 1° ist $= 1/b$, also $= 32{,}07$ m. Hiermit vergleicht der Verfasser die Ergebnisse in anderen Bohrlöchern.

Eine Strömung des Wassers in Bohrlöchern in Folge der Temperaturdifferenzen glaubt PULUJ nicht annehmen zu dürfen,

er meint sogar, es wäre wahrscheinlich, dass das Wasser in einem Bohrloche in einer Tiefe von circa 3000 m die Siedetemperatur erreichen kann, ohne deshalb zu sieden oder Strömungen in der Richtung gegen die Oberfläche zu erzeugen.

Schwalbe. Ergebnisse der Temperaturmessungen in den fünf tiefsten preussischen Bohrlöchern. Himmel u. Erde 2, 245—246, 1890.

Practical use of the earth's internal heat. Symons' monthly meteorol. magazine 24, 48, 1890.

Kurze Notiz über Versuche, die Wärme tiefer artesischer Brunnen zum Heizen von Häusern und ihren Druck zum Treiben von Maschinen zu verwerthen.

3 E. Vulcanische Erscheinungen.

Referent: Prof. Dr. B. SCHWALBE in Berlin.

H. EBERT. Ein Vorlesungsversuch aus dem Gebiete der physikalischen Geographie. Bildung der Schlammvulcane und der Mondringgebirge. Ann. d. Phys. (2) **41**, 351, 1890.

— — Ueber die Ringgebirge des Mondes. Berl. Sitzber. 1890, 171. Astr. Nachr. **122**, 263. Siehe diese Ber. 1889, 59. Naturw. Rundsch. 1890, 649. Vorl. Mitth. Naturw. Rundsch. **4**, 553.

Nimmt man an, dass der Mond sich ursprünglich in feurig flüssigem Zustande befunden habe, so werden sich zuerst auf der Oberfläche Erstarrungsschollen gebildet haben, die, auf der flüssigen Masse schwimmend, den Mond mehr oder weniger bedeckten. Durch die Erde mussten im Magma Fluth und Ebbe entstehen, die Fluthwellen brachen durch die Schollen hindurch, überflutheten diese und zogen sich wieder zurück. Das ausgetretene Magma erstarrte wallförmig, das zurücktretende flüssige Magma schmolz die Ecken und Kanten der Schollen ab, so dass sich die Austrittsöffnung kreisförmig abrundete. Mit fortschreitender Abkühlung und Verlangsamung der Rotation durch die Fluthreibung ging die Bildung der Ringgebirge allmählich zu Ende. Diesen Process hat EBERT durch Experimente nachgeahmt, die zugleich alle Ueberfluthungserscheinungen, bei denen mit festen Theilen beladene Flüssigkeiten (Schlamm) als zähflüssiges Material gegen eine flache, feste Einschliessung wirken, demonstriren (zunächst für Schlammvulcane und die Mondringgebirge).

Das Experiment wurde mit WOOD'scher Metalllegirung (68° C. Schmelzpunkt) angestellt (12,5 Proc. Cd, 12,5 Proc. Sn, 25 Proc. Pb, 50 Proc. Bi). Der benutzte Apparat war so hergerichtet, dass das durch einen Dampfmantel geschmolzen erhaltene Metall durch einen Druck auf eine Platte austreten und beim Nachlassen des Druckes wieder zurücksinken konnte. Luftblasen konnten in die Metallmasse nicht eindringen. Es entstanden Gebilde, die ähnlich waren den Ringgebirgen des Mondes: die äussere Umwallung war kreisförmig und das Innere lag tiefer als das Niveau der äusseren

Umgebung, was auch für die Ringwälle des Mondes charakteristisch ist. Sie hatten in der Regel 5° äussere und 34° innere Böschung (beim Monde fand Jul. Schmidt 3° bis 8° für die äusseren, 25° bis 50° Neigung für die inneren Böschungen); übrigens sind bei den künstlichen Ringwällen die Werthe auch abhängig von der Beschaffenheit des Materials, das Verhältniss der Volumina der Eintiefung des mittleren Niveaus und des Walles (berechnet aus dem Durchmesser der erhaltenen Becken, ihrer Tiefe unter dem Grate des Walles und der Höhe desselben über der Umgebung) wurde an diesen Gebilden = 2,5 gefunden.

Im Uebrigen tritt die äussere Aehnlichkeit zwischen den künstlichen Ringgebirgen und denen des Mondes auch bei den photographischen Aufnahmen so hervor, dass eine weitere Vergleichung wünschenswerth schien. Ebert hat aus dem Beobachtungsmaterial über die Oberflächenbeschaffenheit des Mondes (Beer, Mädler, Schmidt) Messungen der Mondgebirge abgeleitet und ihre Dimensionen bestimmt. Bei Vergleichung der Durchmesser D der Ringgebirge und der mittleren Tiefe J tritt die verhältnissmässig geringe Grösse der letzteren hervor, es schwankt der Werth um das Zehnfache, $D/J = 7$ (beim Thebit) bis $D/J = 70$ (Alphonsus). Es zeigt dieses Verhältniss ferner eine Abhängigkeit von der absoluten Grösse des Durchmessers: die Abnahme des Durchmessers geht einer relativen Zunahme der Tiefe parallel. Bei Ringgebirgen mit D kleiner als 28 km ist $D/J = 10$, $D = 28$ bis $90:20$; $D = 90$ bis 120 km $D/J = 32$ und für die Wallebenen $D > 120$ km $D/J = 40$.

Die äusseren Tiefen A wachsen im Allgemeinen mit D, doch tritt bei den Ringwällen mit mittlerem D oft auffallend geringe äussere Höhe hervor. Das Verhältniss J/A wird um so grösser, je kleiner der Durchmesser ist; von $D = 90$ km an nähern sich J und A gewissen mittleren Werthen: das Verhältniss J/A wird constant ungefähr = 2,5. Es sind dann auch die Höhen der Centralkegel h im Verhältniss zu den übrigen Dimensionen der Ringgebirge berechnet. Diese Höhen erreichen niemals die Höhe der Wallgipfel. J/h ist stets grösser als 1, im Mittel = 2,87. Bei Prüfung des Verhältnisses des Volumens der Vertiefung zum Volumen des Walles zeigt sich, dass das erstere in 64 Fällen unter 92 das letztere übertrifft, in 28 Fällen ist das Wallvolumen grösser als das der Eintiefung.

So hat die Ebert'sche Hypothese durch die Versuche einen wesentlichen Stützpunkt erhalten, und jedenfalls dürfte gezeigt sein,

dass sich die charakteristischen Erscheinungen der Mondoberfläche erklären lassen mit alleiniger Zuhülfenahme von Kräften und Bedingungen, deren Vorhandensein auch durch alle anderen Erfahrungen bestätigt wird. Versuche mit anderem Material, das dem der Schlammvulcane entspräche, sind nicht angestellt.

BERTRAND. Sur la distribution géographique des roches éruptives en Europe. Bull. soc. géol. de France (3) **16**, 573—617. Peterm. Mitth. **35**, 12, Nr. 1. (Littber.).

Der Verf. unterscheidet vier Faltungsgebiete, die räumlich und zeitlich auf einander folgen. Die Hauptgesteine der Gebiete werden hervorgehoben: 1) hercynisches Gebiet; 2) caledonisches Gebiet; 3) huronisches Gebiet und 4) das jüngste alpine Gebiet. Eruptionen der Tertiärzeit.

J. J. LANDERER. Ueber den Polarisationswinkel der vulcanischen Gesteine und die daran geknüpften ersten selenologischen Schlussfolgerungen. C. R. **111**, 210, 1890. Naturw. Rundsch. **5**, 488, 1890.

Schon früher (ZÖLLNER) ist die Abhandlung des Lichtreflexionsvermögens der Himmelskörper mit dem irdischer Stoffe verglichen worden. LANDERER hat den Polarisationswinkel verschiedener Gesteine bestimmt und mit dem verschiedener Stellen der Mondoberfläche verglichen. Bei den Gesteinen stellte sich heraus, dass die Polarisationswinkel bei den Gesteinen verschiedener Fundorte ziemlich dieselben waren (Ophit 30,51°, Vitrophyr 33° 18′, Obsidian 33°, Eis 37,20°). Von den untersuchten Stoffen hat nur der Vitrophyr (von der Rhodopekette) einen Polarisationswinkel, der demjenigen der dunklen Theile des Mondes gleichartig ist. LANDERER meint, dass das Gestein des Mondes Vitrophyr oder ein ähnliches vulcanisches Gestein sei.

E. ODLUM. How were the Cone-shaped Holes on Bandai-san formed? Trans. Seism. Soc. Yokohama **13**, 21—40, 1889, 2 Tafeln. Ref.: Peterm. Mitth. **37**, Littber. 32, Nr. 374b, 1891.

Ueber den merkwürdigen Ausbruch des Bandai-san am 15. Juli 1888 ist in diesen Ber. **44** [3], 577 ff., 1888 berichtet worden, auch im Littber. von Peterm. Mitth. 1889, Nr. 2884 ist das Wichtigste mitgetheilt. Besonders hervortretend war der explosive Charakter des Ausbruches, dessen Ursache hochgespannter Wasser-

dampf war. Die ganze Nordseite des Gipfels wurde abgesprengt und es entstand ein grosser Explosionskrater von 383 ha Fläche. Weder Lava noch Bimsstein noch Asche wurde ausgeworfen; das Material (auf 1,213 cbkm geschätzt) gehörte dem Berge an, dessen Gestein schon früher durch Fumarolen zersetzt war, es wurde theils als Asche, theils als Schlammstrom fortgeführt, auch entstanden vier kleine Krater. Eigenthümlich ist die Bildung von Tausenden von conischen Löchern in der Nähe des Kraters. Es ist wahrscheinlich, dass sie durch ausgeschleuderte Steine erzeugt wurden, welche sich mit grosser Kraft in den lehmigen weichen Boden eingruben; doch sind auch noch andere Theorien aufgestellt. Von früheren Vulcanausbrüchen war der des Höyei 1707 von ähnlichem explosionsartigen Charakter.

Eruption of Bandai-san. (Trans. Seism. Soc. Japan 13 [2]. Sill. Journ. 40, 169, 1890 †.

Ein bemerkenswerther Ausbruch des Bandai-san fand 1888 statt, nachdem der Berg 1000 Jahre in Ruhe war und inzwischen bedeutend durch Erosion an Breite verloren hatte. Beim Ausbruch wurde keine flüssige Lava bemerkt. Auf einem Quadratfusse wurden 300 Projectile gezählt, die Hauptrichtung der geschleuderten Steine war niedriger als 45°. Dr. *Kühnen* in Potsdam.

W. J. L. Wharton. Notes on a recent volcanic island in the Pacific (20° 20′ südl. Br., 175° 21′). Nature 41, 276—278. Rev. scient. 45, Nr. 12, 371.

Beschreibung der vulcanischen Insel, über deren Entstehung von verschiedenen Schiffen berichtet war. Oldham, Capitän der Egeria, hat die Insel genau untersucht und eine Karte aufgenommen. Die Insel, 1,1 engl. Meilen lang, 0,9 engl. Meilen breit, besteht ganz aus Asche und Schlacke mit wenigen Bomben. Das Material wird fortwährend fortgeschwemmt, während an anderen Stellen auch Anspülungen stattfinden.

Die Insel besitzt noch erhöhte Temperatur. An der SE-Seite fand sich ein schroffer Absturz, doch ändert derselbe aus den angeführten Gründen seine Gestalt.

Eine neu entstandene Insel in der Südsee. Himmel u. Erde 2, 488, Nr. 10.

Die Insel entstand auf einer Untiefe durch einen Vulcanausbruch im Jahre 1885 in der Gegend der Tongainsel 175° 21,5′ westl. von

Greenw., 20° 19′ südl. Br. Sie ist jetzt in den Proc. Roy. Geogr. Soc. 7 [3], 157, 1890 beschrieben und Falconinsel benannt. Sie besteht aus vulcanischer Asche, ist 2 km lang, 1,6 km breit und 47 m hoch. Die Insel zeigt unter der Oberfläche noch höhere Temperatur.

DAUBRÉE. Expériences sus les actions mécaniques exercées sur les roches par des gaz doués d'une très forte pression et d'un mouvement rapide. C. R. 111 [2], 767—774, 857—863, 1890.

I. Lumière fournie sur l'histoire des cheminées diamantifères de l'Afrique australe par des expériences mettant en évidence l'action perforatrice des explosions gazeuses.

II. Application des canaux volcaniques.

Ueber schlotartige Durchbrüche in der Erdrinde, hervorgebracht durch hochgespannte Gase.

The Volcanoes of the Table Land of Mexico. Nature 42, 582—583, Nr. 1093.

Beschreibung und Besteigung des Popocatepetl, des Orizaba und Iztaccihuatl, des Nevado de Toluca durch HEILPRIN. Der Orizaba wird als höchster derselben (18200′) angegeben.

Height oft the active volcano of Popocatepetl. Nature 41, 592, Nr. 1069.

Abnahme der Höhe des Popocatepetl (um 3000′).

SALOMON REINACH. Sur les prétendues éruptions volcaniques qui auraient en lieu en France V° siècle après J.-C. C. R. 110, 97—98.

REINACH weist nach, dass eine Stelle von Sidonius Apollinarus nicht auf einen Vulcanausbruch in Central-Frankreich zu beziehen ist.

ROTTOK. Ueberseeische vulcanische Eruptionen und Seebeben. Himmel u. Erde 2, 509, Nr. 11, 1890.

Populär wissenschaftliche Darstellung. Von besonderer Wichtigkeit sind die Nachrichten über Seebeben, ihre Ausdehnung und Fortpflanzungsgeschwindigkeit und die durch sie erregten Stosswellen; auch Temperaturerhöhung, Schallphänomene, atmosphärische Störungen, Zeitdauer werden besprochen, wobei vielfach das Werk von RUDOLPH herangezogen ist.

E. Rudolph. Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen. Beiträge zur Geophysik. Abh. aus dem geogr. Seminar der Universität Strassburg. Herausg. von Gerland, 1887. cf. Fortschritte 1888, 616.

Italienische Vulcane.

L. Palmieri. Der Erdstrom und die Dynamik des Vesuvkraters während der Sonnenfinsterniss am 17. Juni 1890. Rend. di Napoli (2) 2, 164, 1890. Naturw. Rundsch. 5, 540, Nr. 42, 1890. Rev. Int. 6, 226, Nr. 114.

Palmieri hatte einen Stromkreis von 8 km Länge zur Verfügung; am Tage der Finsterniss war die Nadel des eingeschalteten Galvanometers stets unruhig und schwankte über die Grenzen der kleinen Oscillationen hinaus, welche sich auch sonst zeigten.

Die Thätigkeit des Kraters wurde schon in der Nacht vor dem 17. Juni lebhafter, am Nachmittage des Tages wieder geringer. Palmieri will nur zur Zeit der Syzygien eine Zunahme, zur Zeit der Quadraturen eine Abnahme der Eruptionen beobachtet und aus den früheren Daten festgestellt haben.

O. Silvestri. Etna, Sicilia ed Isole vulcaniche adiacenti sotto il punto di vista dei fenomeni erruttivi e geodinamici avvenuti durante l'anno 1888. Atti Accad. Gioenia Catania 4, Nr. 1, 1889.

— — Etna, Sicilia ed Isole vulcaniche adiacenti durante l'anno 1889. Boll. Soc. Meteorol. Ital. 10, Nr. 4, 1890.

J. J. Lobley. Mount Vesuvius: A description, historical and geological account of the Volcano and its surroundings. 8°. 386 S. London, Robert Drowley, 1889. Nature 41, 195, 1890.

L. Palmieri. Osservazioni simultanee sul dinamismo del cratere vesuviano e della grande fumarola della solfatara die Pozzuoli 1888—1890. Rend. di Napoli 4, Nr. 7—8.

G. Cortese. La superficie della Calabria. Boll. R. Comit. Geolog. d'Italia, Mai 1890.

J. Johnston-Lavis. The Eruption of Vulcano Island. Nature 42, 78, 1890. [Peterm. Mitth. 37, 12, 1891.

Die Periode der Eruptionen begann am 3. August 1888; seit Mitte April 1890 scheint der Vulcan wieder in den Solfatarenzustand zurückgekehrt zu sein; am 15. März 1890 fand noch eine heftige Explosion statt. Nach dem Ref. ist der Verf. der Ansicht, dass der Charakter der Eruptionen von der chemischen Beschaffenheit des Magmas abhängt; bei stark saurem Magma sollen die Eruptionserscheinungen so schwach entwickelt sein, dass es weder zur Bildung von Bimsstein noch zum Lavaausfluss kommt.

D. Sturza. Insulile Liparice. Bul. Soc. geogr. Română Bukarest 11, 78—91, 1890.

O. Silvestri. Sulla attuale eruzione scoppiata il di 8 agosto 1888 all' Isola Vulcano. Atti Accad. Gioenia, Juni 1889. Naturw. Rundsch. 4, Nr. 42, 1889.

Fr. Salino. Le eruzioni di Vulcano. Cora's Cosmos 1890, 45—46.

Mount Vesuvius. A Discriptive and Geological Account of the Volcano and its surroundings by J. L. Lobley. London, Roper and Drowley, 1889. Besprechung in Nat. 41, 195, Nr. 1053, Littber.

G. Freda. Composition of Recent Vesuvian Lavas. Gazz. 19, 10—16, Lava of 1884. Journ. chem. Soc. 331, 573, Juni 1890.

M. Wiet. Le Vesuve en activité. La Nature 18, 269, Nr. 903.

Hawaii-Vulcane.

Characteristics of Volcanoes with Contributions of Facts and Principles from the Hawaiian Islands: including a Historical Review of Hawaiian Volcanic Action for the past Sixty-seven Years; a Discussion of the Relations of Volcanic Islands to Deep-sea Topography, and a Chapter on Volcanic Islands Denudation by James D. Dana, Illustrated by Maps of the Islands; a bathy-

metric Map of the Atlantic and Pacific Oceans; and Views of Cones, Craters, a Lava Cascade, a Lava Fountain etc. London, Sampson Low, 1890.

Diese Monographie enthält unser Wissen von Hawaiischen Vulcanen und ihren eigenthümlichen Verhältnissen.

Auf der Gruppe finden sich 15 Vulcane erster Classe, von welchen nur noch drei in Thätigkeit sind. Sie sind ausgezeichnet dadurch, dass sie nach den isländischen Vulcanen die grössten Ströme von Lava geben, welche ausserordentlich leicht und dünnflüssig ist. Von besonderem Interesse ist, dass der Gipfelkrater M. Loa des Mokuaweoweo ganz unabhängig ist in seiner Thätigkeit von dem 10000′ tiefer gelegenen Kilauea. Der petrographische Charakter der Laven mit den eigenthümlichen Bildungen von Peleshaar, von Pseudobomben und Stalaktiten sind ausführlich beschrieben (zu vergl. bei E. S. Dana).

Characteristics of Volcanoes with Contributions of Facts and Principles from the Hawaiian Island. Sill. Journ. 39, 323, Nr. 232.

T. Brighan. Hawaiian volcanoes. Sill. Journ, 40, 334, Nr. 338.

Cl. Ed. Dutton. Hawaiian Volcanoes. Geolog. Survey a Washington. Rev. scient. 40, 790, Nr 25.

O. Silvestri. Sopra alcune lave antiche e moderne del Vulcano Kilauea nello Isole Sandwich. (Boll. R. Comit. Geolog. Rom, April —Juni 1888). Peterm. Mitth. 36, 49, Nr. 4.

Litteratur.

Thorvaldur Thoroddsen. Neue Solfataren und Schlammvulcane in Island. Ausl. 62, 162, Nr. 9. Peterm. Mitth. 35, [98], Nr. 45.

Bonomi. Vulcani e terremoti. 8°. 243 S. Rovereto. Grigoletti 1888. Peterm. Mitth. 35, 4, Nr. 1 (Littber.)

Boscovitz. Les Volcans. 8°. 400 S. Paris, Roy, 1888. Fr. 5. Peterm. Mitth. 35, 4, Nr. 1 (Littber.)

F. M. Corpi. The Catastrophe of Kantzorik, Armenia. Phil. Mag. 29, 133, Nr. 176.

Le Volcan de la Réunion. La Nature 18, 211, Nr. 901.

S. Figee und H. Onnen. Vulkanische Verschijnselen. Nat. Tijdsch. v. Ned. Indie (8) 49, 115, Nr. 10; (8) 50, 166, Nr. 11.

J. M. v. Bemmelen. Zusammensetzung des vulcanischen Bodens in Deli, Sumatra u. a. Chem. Centralbl. 61 [2], 267, Nr. 6.

J. D. Dana. Charakteristik der Vulcane. Besprochen in Sill. Journ. (3) 39, 323—324, 741. Chem. Centralbl. 61 [2], 266, Nr. 6.

F. Eigel. Ueber einige Eruptivgesteine der Capverden. Chem. Centralbl. 61 [2], 466, Nr. 10.

J. W. Mallet. On a second Case of the Occurrence of Silver in Volcanic Dust, namely in that thrown out in the Eruption of Tunguraqua in the Andes of Ecuador, January 11th, 1886. Proc. Roy. Soc. 67, 277, Nr. 289. Chem. Centralbl. 61 [2], 319, Nr. 7.

3F. Erdbeben.

Referent: Professor Dr. B. SCHWALBE in Berlin.

J. GIRARD. Recherches sur les tremblements de terre. 18°. 202 S. Paris, Leroux, 1890. Arch. de phys. **14**, 79, Nr. 7. Nature **41**, 583. Peterm. Mitth. 1890, Lirtber. 112, Nr. 1431. Rev. scient. **45**, 500, Nr. 16.

Zusammenstellung der Resultate der neueren Erdbebenforschungen, ein Werk, dem gegenüber das von J. MILNE: „Earthquake and other earth movements" als besser hingestellt wird.

Der Stoff ist in 10 Capitel getheilt:

I. Statistik der Erdbeben.
II. Beziehungen zu Vulcanen.
III. Seismographen.
IV. Arten der seismischen Erschütterung.
V. Fortpflanzung der seismischen Welle im Festen.
VI. Fortpflanzung der seismischen Welle im Flüssigen.
VII. Charakter der seismischen Störung (Frequenz, Intensität, Wirkung auf den Boden, Erdbeben an der Oberfläche, unmerkbar in der Tiefe, Veränderungen im Grundwasser, Geräusche etc.).
VIII. Folgen der Erschütterung des Bodens für Gebäude, Einwirkung auf Menschen und Thiere.
IX. Geodynamische Beziehungen (Contractions-, Expansions-, Spannkraftstheorie).
X. Beziehungen zu astronomischen und meteorologischen Phänomenen.

W. WHITE. British Earthquakes. Nature **41**, 202—204, Nr. 1053.

Der Verfasser tritt der Anschauung entgegen, als ob Grossbritannien wenig von Erdbeben betroffen würde; leichte Stösse sind sehr häufig, während starke Erschütterungen, wie die von 1884, selten sind. Er hebt dann zwei für die Erdbebenkunde Grossbritanniens sehr wichtige Werke hervor:

A List of the more Remarkable Earthquakes in Great Britain and Ireland during the Christian Era. Compiled by WILLIAM ROPER. Lancaster, Thos. Bell.

Report oft he East Anglican Earthquake of April 22, 1884. By RAPHAEL MELDOLA and WILLIAM WHITE (Essex Field Club, Special Memoirs, Memoirs I). London, Macmillan and Co., 1885.

Indem die Unsicherheit und die Uebertreibungen früherer Berichte betont werden, giebt WHITE folgendes Verzeichniss der Erderschütterungen für Grossbritannien:

	Stösse	Summe
1. bis 5. Jahrhundert incl.	34	
6. „ 10. „ „	28	
11. Jahrhundert	27	
12. „	28	
13. „	26	97
14. „	12	
15. „	4	
16. „	20	
17. „	36	423
18. „	132	
19. „ bis 1889	235	

Eigentlich wird wohl nur die letzte Beobachtungsperiode (19. Jahrh.) einigermaassen sicher sein, und es vertheilen sich die Erdstösse in diesem Jahrhundert folgendermaassen:

	Stösse	Summe
1800 bis 1810	9	
1811 „ 1820	36	
1821 „ 1830	23	
1831 „ 1840	49	
1841 „ 1850	27	233
1851 „ 1560	12	
1861 „ 1870	25	
1871 „ 1880	18	
1881 „ 1888 incl.	34	

In neuerer Zeit wird in England den Erdbebenbeobachtungen mehr Aufmerksamkeit geschenkt (man vergl. Reports of British Assoc.), und es zeigt sich, dass auch mikroseismische Bewegungen in Grossbritannien häufig sind.

CH. DAVISON. On the study of Earthquakes in Great Britain. Nature 42, 346, Nr. 1084. Nach einem Vortrage in der Birmingham Phil. Soc. on February 5, 1890.

Der Vortrag sucht für die Erdbebenstudien in England weiteres Interesse zu erregen. Die Eigenthümlichkeit der Erdbeben in Grossbritannien liegt darin, dass die Stösse schwach und immer-

hin verhältnissmässig selten sind mit Ausnahme von Comrie; daher muss die Methode der Beobachtung eine andere sein als in Japan und in Italien, es müssen vor Allem möglichst viele Beobachtungsstellen eingerichtet werden; vortheilhaft ist, dass sich leicht genaue Zeitbestimmungen machen lassen und die Beobachtungen durch Subjectivität nicht beeinflusst sein werden, da man die Unschädlichkeit der Stösse im Voraus annehmen kann. Wesentlich ist es, die Lage des Epicentrums zu ermitteln, und gerade dazu werden bei dem verhältnissmässig geringen Ausbreitungsgebiete der Erschütterungen die regelmässigen Beobachtungen führen können. Von den bekannten Methoden, glaubt der Verf., wird die Zeitmethode sich am besten eignen. Von den seismometrischen Apparaten, die möglichst wenig complicirt sein dürfen, empfiehlt er einen Uhrarretirungsapparat. Ein neben einem schwingenden Pendel mit Vorsprung an der Pendellinse befindlicher gezackter Hebelarm, der durch eine einfache Vorrichtung festgehalten ist, fällt bei einer Erschütterung herab und arretirt das Pendel und die Uhr.

In dem dritten Theile des Vortrages sind die Fragen zusammengestellt, welche die Erdbebenbeobachter beantworten müssten, also die Umstände, auf die sie ihre Aufmerksamkeit zu richten haben. Die Fragen zerfallen in drei Hauptgruppen. 1) Für Orte, wo das Erdbeben gefühlt wird (Ort und Stellung des Beobachters, Zeit der Beobachtungen, Natur, Dauer, Intensität, Richtung des Stosses, Schallphänomene, Wirkung an Quellen, Flüssen etc., accessorische Stösse). 2) Für Orte, wo das Erdbeben nicht gefühlt wird. 3) Beobachtungen, die nach dem Stosse anzustellen sind (Beschädigung an Gebäuden, Beobachtungen in Bergwerken, Aenderung in den Wasserläufen etc.).

Die Beobachtungen müssen mit den Angaben selbstregistrirender Apparate verglichen werden können. Dann wird noch die Rossi-Forel'sche Intensitätsscala mitgetheilt und auch auf die möglichen Resultate der Beobachtungen hingewiesen.

Y. Wada. Tremblement de terre de l'île Kioushou. C. R. 109, 978—980, 1889. Cf. diese Ber. 1889 [3], 582.

Auch über die Arbeiten von Milne ist dort, S. 579—580, referirt. In Peterm. Mitth. 37, 31—32, 1891 finden sich auch übersichtliche Referate über Wada's Arbeit der Titelnotiz.

HUTTON. The Earthquake in the Amuri. Trans. N. Z. Inst. 21, 269—293, 1888. Peterm. Mitth. 37, [92], Nr. 6, 1891.

Das Erdbeben fand am 1. September 1888 statt; es erstreckte sich von New-Plymouth (Nordinsel) bis an die Spitze der Südinsel; am heftigsten wurde die Gegend von Hanmer Plains (42° 43′ südl.) erschüttert. Die Tiefe des Centrums betrug vielleicht 32 km. Die Oberflächengeschwindigkeit wurde sehr verschieden gefunden, 19,8 km in der Minute für nahe Stationen und 44,5 bis 58 km für die entfernteren. Die Zuverlässigkeit der Zeitangabe scheint hiernach zweifelhaft.

CHEVALIER. Sur un tremblement de terre à Chang-Haï et les mouvements des boussoles à Zi-Ka-Wei durant ce tremblement de terre. C. R. 110, 670—672. Peterm. Mitth. 37, 35, 1891 (Titelnotiz).

Am 28. December 1889 und 4. April 1879 fanden in China Erdbeben statt; die Erschütterungen brachten nicht an allen Instrumenten Störungen hervor. Besonders unempfindlich scheinen die unifilar und bifilar aufgehängten Vorrichtungen zu sein. Die Störungen können auch andere Ursachen als mechanische Erschütterungen haben. Die an den Instrumenten wahrgenommenen Störungen deuten nicht auf die Erschütterung des Pfeilers hin. Die Störungen der Bussolen sind nicht maassgebend.

R. P. COLIN. Tremblements de terre à Madagascar. C. R. 111, 227—229, Nr. 4.

Vom 1. Januar 1890 bis Juni wurden in Madagascar fünf Erdbeben beobachtet: am 16. Februar zu Betafo, 21. Febr. Antananarivo (21. Febr. 1889 ebenso), 29. und 30. März, Erschütterungen, die vielleicht mit dem Ausbruch des Vulcans der Insel de la Réunion zusammenhängen; 23. Mai zu Fianarantsoa (400 km südlich von der Hauptstadt). Es wird dann noch über den möglichen Einfluss der Erdbeben auf die Stellung des Meridianfernrohres gesprochen.

A. F. NOGUÉS. Mouvements sismiques du Chili; tremblements de terre du 23. Mai 1890. C. R. 111, 616—619, Nr. 17.

Im Jahre 1889/90 wurden ungefähr 18 bis 20 Erdbeben in Chile verzeichnet, das stärkste fand am 23. Mai 1890 statt (VIII. FOREL-ROSSI: F. R.).

Eine Schilderung desselben und Beschreibung des Ausdehnungsbezirkes wird gegeben. Die Erdbeben in Chile haben hauptsächlich zwei Richtungen, Nord-Süd, parallel den Anden, und Ost-West, senkrecht dazu, selten sind die in anderen Richtungen. Von 18 Erdbeben fanden 5 im Frühling, 1 im Sommer, 4 im Herbst, 8 im Winter der südlichen Halbkugel statt.

On the Earthquake near Lake Issikul on July 12. Nature 41, 234.

Nach der Akmolinsk-Zeitung dauerte es von $3^h\ 15^m$ bis $3^h\ 30^m$ a. m. und zerstörte eine Anzahl von Ortschaften bei Verlust an Menschenleben. Das Erdbeben erstreckte sich bis Vyernyi, Karakol (Przevalsk), Kopal und Sergiopol (380 engl. Meilen vom See entfernt).

A. Wosnessenskij. Ueber die Erdbeben in und um Wernyj im Jahre 1887 und ihre Beziehungen zu meteorologischen Vorgängen. Rep. f. Met. 12, 1—16, Nr. 7, 1888. Met. Zt. 7, [22], Litt. Ref.: diese Ber. 44 [3], 583—584, 1888.

F. K. Ginzel. Die californischen Erdbeben 1850 bis 1888 in ihrer Beziehung zu den Finsternissen. Himmel u. Erde 2, 255—261, 1890.

Der Verf. hat die Zusammenstellung der californischen Erdbeben durch Holden in Beziehung zur Falb'schen Fluththeorie und vor Allem zu den Mondfinsternissen und den Fluthfactoren geprüft und das Unwissenschaftliche der ganzen Theorie dargelegt; auch zeigt er, wie das ganze Verfahren zu Irrthümern führen muss.

J. de Montessus de Ballore. Tremblements de terre et éruptions volcaniques au Centre Amérique depuis la conquête espagnole jusqu'à nos jours. Dijon 1888. Himmel u. Erde 2, 442, Nr. 9.

Der Verf. hat ungefähr 5000 Erdbeben registrirt und den Katalog mit Aufzeichnungen betreffs anderer Länder verglichen. Perrey hatte nach seinem Kataloge (14500 Erdbeben) drei Gesetze über den Einfluss des Mondes aufgestellt, die der Verf. jedoch nicht bestätigt findet. Ueberhaupt ist es nach der Untersuchung

schwer, wenn nicht unmöglich, ein allgemeines Gesetz in der Vielheit der die Erdbeben bewirkenden Ursachen zu entdecken. Das Werk enthält einen vollständigen litterarischen Nachweis.

In Himmel und Erde werden noch einige Mittheilungen über den Isalco wiedergegeben.

Die Erdbebenforschung auf der Lick-Sternwarte. Himmel u. Erde 2, 1890.

Auf der Lick-Sternwarte befinden sich Seismometer von Ewing. Holden hat die Beobachtungen 1888 (Sillim. Journ. 1889, May, S. 392) veröffentlicht:

1888: 29. Febr. stark, 7. März, 28. April stark, 17. Sept., 5. Oct., 18. Nov.

Es werden dann frühere schwere Erdbeben aufgezählt (zerstörende Erdbeben und schwere Stösse): Earthquake intensity in San Francisco 1808—1888, Sillim. Journ. 1888, June und List of recorded Earthquakes, in California, Lower California, Oregon and Washington Territory (herausgegeben von der Universität Californien, 1887).

Zerstörende Erdbeben fanden in Californien statt:

1800: 11. bis 31. Oct.; 1812: Oct. oder Dec.; 1836: 9. und 10. Juni; 1857: 9. Jan.; 1865: 8. Oct.; 1867: 8. Jan.; 1868: 21. Oct.; 1872: 26. März.

Offret. Sur le tremblement de terre du 23. févr. 1887. C. R. 104, 1150, 1238, Paris 1887. Peterm. Mitth. 35, 37, Nr. 3, Ref.

Besonders Zeitbestimmungen; schon bei der zusammenhängenden Darstellung des Erdbebens an der Riviera vom 23. Februar 1887 berücksichtigt.

P. Tacchini. Sopra un tromometro a registrazione fotografica. Atti R. Acc. dei Lincei (6) 1890, 432, Nr. 10. Peterm. Mitth. 37, Littb. 10, Nr. 1.

P. Tacchini. Sopra il terremoto nell Adriatico dell' 8 dic. 1889. Rend. Linc. 1. Januar 1890.

G. Agamennone. Sulla ripartizione oraria diurno-notturna delle scosse terrestri registrati in Italia nel 1889. Rend. Linc. 20. April 1890.

A. SERPIERI. Scritti di Sismologia novamente raccolti e pubblicati da G. GIOVANNOZZI. 2 Bde. 8⁰. 217 u. 232 S. Florenz, Calasanzina, 1888 u. 1889. Ref.: Peterm. Mitth. 37, 10, 1891.

Die Arbeiten SERPIERI's sind ein werthvoller Beitrag zur Erdbebenkunde. Es sind namentlich wichtig die Untersuchungen über das Erdbeben von Urbino, 12. März 1873, von Rimini, Nacht vom 17. zum 18. März 1875 und von Ischia, 28. Juli 1883. Auch finden sich Erdbebenkataloge von Urbino und Rimini.

ED. HAGENBACH-BISCHOFF. Erdbeben vom 30. Mai 1889. Verh. d. naturw. Ges. in Basel 8, 853—854.

Am 30. Mai 1889, 8^h 56^m (8^h 36^m Paris. Zeit) zeigte in Basel sowohl das ROSSI'sche Tromometer wie das Seismometer eine Erschütterung an, auch sonst ist die Erschütterung in zwei Fällen empfunden. Die Erschütterung wird auf das Erdbeben von Cherbourg, Guernsey, Jersey bezogen. Entfernung von Dol (St. Malo) bis Basel 690 km, Zeit der Fortpflanzung (Dol, Zeit der Erschütterung 8^h 30^m) 6 Min., Fortpflanzungsgeschwindigkeit 1900 m. Ueber das Erdbeben in Cherbourg vergleiche man: Nature 40, 140, Nr. 1023; TISSANDIER, La Nature 17, 27, 836; FLAMMARION, L'Astronomie 7, 249, 1889; C. R. 1889, 1188, 1189, 1209; diese Ber. 45 [3], 1889.

ALFR. PHILIPPSON. Ueber die jüngsten Erdbeben in Griechenland. Peterm. Mitth. 35, 251, Nr. 10.

Die hauptsächliche Schütterzone Griechenlands ist der grosse Bruch, welcher durch den Golf von Patras, Korinth und Aegina markirt ist. Seit 1887 scheint hier eine neue Stossperiode eingetreten zu sein. Es werden namentlich die Erschütterungen vom März 1889 besprochen (Erdbeben von Xylokastion). August 1889 sind neue starke Erschütterungen in dem Gebiete eingetreten.

G. LIPPMANN. Sur la théorie et le mode d'emploi des appareils seismographiques. C. R. 110, 440, Nr. 9.

Theorie der Seismographie. Theorie verschiedener Seismographen: Pendelseismographen, Charnierseismographen (Japan). Eine theoretische Erörterung der Seismographen von POINCARÉ findet sich auch in F. FOUQUÉ: Les tremblements de terre 1889 pp. 46 bei J. B. Baillière.

J. HANN. Jährliche Periode der Erdbeben in Norwegen nach einer Abhandlung von CH. THOMASSEN in Bergens Museums Aarsberetning for 1888. Met. ZS. 7, 77.

Die seit 1834 aufgezeichneten 328 Erdbeben vertheilen sich auf die einzelnen Monate:

Januar . .	45	April . . .	22	Juli . . .	16	October . .	21
Februar . .	26	Mai . . .	26	August . .	34	November	25
März . . .	32	Juni . . .	19	September	32	December .	30

Die Schweizer Erdbeben (nach VOLGER) zeigen ebenfalls Wintermaximum und Sommerminimum. Der Verf. hat die Periode für beide Länder in Sinusreihen dargestellt. Durch Vereinigung der beiden Gleichungen erhält man:

Normaler jährlicher Gang der Erdbebenfrequenz, Abweichungen vom durchschnittlichen Monatsmittel

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,9	11,2	7,0	— 0,6	— 9,4	— 12,2
Juli	**August**	**September**	**October**	**November**	**December**
— 9,4	— 4,2	— 0,5	1,0	2,4	5,8

J. PERRY. DIXON's Mode of Observing the Phenomena of Earthquakes. Nature 42, 544.

J. MARSHALL. The Mode of observing the phenomena af Earthquakes. Nature 42, 414—415.

H. G. DIXON. The Mode of Observing the Phenomena of Earthquakes. Nature 42, 491.

G. DIXON. Earthquake Tremors. Nature 42, 615, Nr. 1095.

Anknüpfend an das Werk von DAVISON über das Erdbeben von Grossbritannien bemerkt MARSHALL, dass die Angaben vom Schwanken der Wände und Gebäude etc. übertrieben oder durch Selbsttäuschung beeinflusst sind. Hierüber entsteht ein Meinungsaustausch, wobei hervorgehoben wird, dass nach den Aufzeichnungen der japanischen Seismometer die verticalen Verschiebungen sehr gering sein müssen.

A. P. WIVE. Earthquake Tremors. Nature 42, 593.

WIVE führt aus MELDOLA: Report on the East Anglian Earthquake of April 2, 1884 als Beispiel von Selbsttäuschungsuggestion an, dass ein Mann angegeben habe, die Aenderung seines Standortes habe sechs Fuss betragen.

G. H. Darwin. The microseismic-vibrations of the Earth's crust. Nature 41, 248.

Der Verf. weist darauf hin, dass er in England auf die mikroseismischen Bewegungen aufmerksam gemacht, während in Italien Bertelli und Rossi u. A. vorgearbeitet hatten.

Nachrichten über einzelne Erdbeben. Nach Nature 41, 42, 43, 1890.

Ueber die Verhältnisse der Erdbebenstatistik ist schon wiederholt in diesen Berichten berichtet worden. Die Schwierigkeit, eine wirklich zuverlässige und vollständige Statistik herzustellen, ist eine so grosse, dass bei den Berichten in den „Fortschritten“ dieses Ziel aufgegeben ist. Dazu gesellt sich noch, ganz abgesehen von der Unzuverlässigkeit vieler Nachrichten, namentlich in der Zeitungslitteratur, die Frage, welche Stösse als zu einem Erdbeben gehörend aufzufassen sind. Für die Länder, welche mit geodynamischen Observatorien versehen sind oder wo sonst die Erdbeben- (resp. Erderschütterungs-)beobachtungen organisirt sind, wie Italien, Japan, Schweiz und kürzlich auch Constantinopel, geben die Berichte der betreffenden Institutionen den besten Anhalt, und es mag hier auf die betreffenden Publicationen verwiesen werden; auch viele meteorologische Observatorien machen es sich zur Aufgabe, die Erschütterungen zu registriren, so dass man mit Zuhülfenahme aller dieser Schriften ein Bild von dem Vorkommen des Phänomens auf unserer Erdoberfläche, soweit dieselbe laufenden Beobachtungen zugänglich ist, erlangen kann.

Auch darauf ist schon hingedeutet, dass die Resultate, welche die Statistik ergiebt, immer unsicher sein werden, und dass weiter gehende Schlussfolgerungen betreffs der Beziehungen mit anderen Erscheinungen, die ebenfalls statistisch registrirt sind, nicht gerechtfertigt erscheinen. In einem ausführlichen Vortrage in der Meteorologischen Gesellschaft zu Berlin hat Referent die Beweise dafür erbracht. — Von den Journalen, welche der Erdbebenstatistik laufend Beachtung schenken, ist die „Nature“ das am leichtesten zugängliche, und es mögen deshalb die in demselben enthaltenen Notizen über Erdbeben kurz angeführt werden, indem einige kurze Bemerkungen hinzugefügt werden.

Notizen über Erdbeben vor dem Jahre 1890.

W. White. British Earthquakes. Nature 41, 202—204.

Zusammenstellung sämmtlicher Erdbebennachrichten in Grossbritannien im Jahre 1889.

12., 17., 22., 23., 30. Sept. wurden Erschütterungen in Semiryetchensk, Russisch-Turkestan, wahrgenommen, Nature 41, 230.

19. Nov. bis 5. Dec. schwere Erdbebenstösse an den Ufern des Issikul, Nature 41, 230; Nachrichten über die Erdbeben vom 12. Juli nach der Akmolinsk-Gazette, Nature 41, 230 (am heftigsten war der Stoss vom 19. Nov.).

Erdbebennotizen aus dem Jahre 1890.

7. Jan., leichte Erdbebenstösse zu Chelmsford (Essex County), Nature 41, 256.

6. Jan., Pertshire (Schottland), Nature 41, 256.

Betreffs des ersteren Erdbebens wird nachgewiesen, dass die Erschütterungen vom Abfeuern schwerer Geschütze in Woolwich herrührten; CH. DAVISON: The supposed Earthquakes at Chelmsford on January 7, Nature 41, 369.

14. Jan., Kärnthen, 9^h 30 p. m., Nature 41. 284.

23. Febr., Rocca di Papa in Rom, Nature 41, 401.

24. Febr., Leiria, Portugal, Nature 41, 401.

24. Febr., Skidegate (Westküste der Königin Charlotte-Inseln), Nature 42, 134.

17. März, Bonn, Nature 41, 470.

18. März, Malaga, Nature 41, 470.

26. März, Triest, Nature 41, 519.

26. März, Innsbruck, Pusterthal, Ampezzo (nördlicher bis südlicher Richtung), Nature 41, 569.

11. April, Maine, U. St., Nature 41, 569.

15. April, Tusa in Sicilien, Nature 42, 17.

28. April, Lissabon, Nature 42, 17.

10. Mai, Sofia, Nature 42, 65.

23. Mai, Chili, C. R. 27. Oct. 1895 von NOGUÈS.

25. Mai, Utica (New-York), Nature 42, 109.

26. Mai, Kayi (Armenien), Nature 42, 109.

2. Juni, Lima, Nature 42, 134.

7. Juni, Sofia, Nature 42, 160 (N bis S; 6^h 30 p. m. unterirdisches Geräusch).

25. Juni, Weatherby-District (Yorkshire), Nature 42, 233.

28. Juni, Erdbeben in Persien (Jellisew), Nature 43, 42—43.

23. Juli, Mühldistrict Oberösterreich, Nature 42, 327.

25. Juli, Tscherna (Mähren), Nature 42, 327; Herculesbäder, Nature 42, 327.

27. u. 28. Aug., Erdstösse im Donauthal, von Anstetten nach Grein (Unterösterreich), Nature 42, 458 (Wellen, ähnlich wie sie ein Dampfer erregt).

8. Oct., Christiansand, Nature 42, 618; Bornholm, Norwe en, Nature 42, 648.

14. Oct., Hechingen, Nature 42, 648.

17. Oct., Lissabon, Nature 42, 618.

15. Nov., Nordost-Schottland (Inverness), Mittheilung von Zeitungsnachrichten, Nature 43, 62.

1. Dec., Inverness, Nature 43, 108.

2. Dec., Mexico, Nature 43, 131.

Litteratur.

G. Dary. De l'électricité dans les tremblements de terre. Rev. int. de l'électr. 10, 167, Nr. 101.

— — Suite: Théories des tremblements de terre. Rev. int. de l'électr. 10, 371, Nr. 106; 10, 415, Nr. 107.

E. Brassart. Neue seismometrische Instrumente. ZS. f. Instrmkd. 10, 362, Nr. 10. Diese Ber. 45 [3], 574, 1889.

H. Credner. Das voigtländische Erdbeben vom 26. December 1888. Leipz. Ber. 1889, 76, Nr. 2, 3, 4. Vgl. diese Ber. 45 [3], 570, 1889.

G. Agamennone. Sopra alcuni recenti terremoti avvenuti in Roma. Atti R. Acc. dei Lincei 6, 15, Nr. 1.

Saalschütz. Kritik von Rudolf Falb's Hypothese über die Ursachen der Erdbeben. Schr. d. Königsb. Ges. 13, 19, 1889.

M. Shilda. Rapport entre les tremblements de terre el les perturbazions de l'aiguille aimantée (Transactions de la Société Sismique du Japon). La Lum. électr. 38, 248, Nr. 44.

A. F. Noguès. Observations séismiques au Chili. Rev. scient. 46, 570, Nr. 18.

Tacchini. Sopra il terremoto nell' Adriatico dell' 8. dicembre 1889. Atti R. Acc. dei Lincei (4) 6, 3, Nr. 1, 1890.

Forster. Bericht der Erdbebencommission pro 1888. Atti Soc. elvet. Lugano 72, Sessione 1888/89.

Höfer. Ueber Erdbeben und Luftdruck. Oesterr. ZS. f. Berg- u. Hüttenw. 1889, Nr. 51. Ref.: Dingl. J. 71, 183, Bd. 275, Nr. 3.

P. Tacchini. Sull' influenza del movimento cittadino e del vento sopra apparecchi sismici. Atti R. Acc. dei Lincei 6, 12, Nr. 1.

E. Keeler. Earthquakes in California in 1889. Bull. U. S. Geological Survey 1890, Nr. 68.

The New Observatory in Catania. Nature 43, 141.

Beschreibung der seismologischen Vorrichtungen.

O'Reilly. Alphabetical catalogue of the Earthquakes recorded as having occurred in Europe and adjacent countries. Trans. R. Irish Academy 27, 489. Peterm. Mitth. 35, Littber. 4, Nr. 1.

Milne. The Gray-Milne-Seismograph and other Instruments in the Seismol. Laboratory, Tokio. Trans. R. Irish Academy 27, 33, 52. Peterm. Mitth. 35, Littber. 4, Nr. 1.

Milne. On certain Seismic Problems demanding solution. Trans. seismol. Soc. Japan 12, 107—113, 1888. Peterm. Mitth. 35, Littber. 4, Nr. 1.

— — Modern forms of Pendulum Seismometers. Trans. seismol. Soc. Japan 12, 107—113, 1888.

Le Verrier. Sur les causes des mouvements orogéniques. Bull. soc. géol. de France (3) 16, 492—503, 1888. Ref.: Peterm. Mitth. 35, Littber. 115, Nr. 8, 1889. Vgl. diese Ber. 44 [3], 634, 1888.

F. Desplantes. Les tremblements de terre. 8°. Limoges, Ardant, 1890. Peterm. Mitth. 36, Littber. 112, Nr. 7.

F. Lingg. Meteore und Erdbeben. Lond. Beob. der met. Stat. im Königr. Bayern von C. Lauf u. F. Erk 11, 1889.

L. Graf v. Pfeil. Ueber Erdbeben und Seebeben. 8°. Leipzig, Mayer, 1890. Aus: Gaea. Peterm. Mitth. 36, Littber. 112, Nr. 7.

Milne. The System of building best adapted to withstand. Nature 42, 36. Trans. seismol. Soc. 14.

Davison. On the study of Earthquakes in Great Britain. Nature 42, 346—349.

Mason. List of Earthquakes, recorded at telegraph stations in central northern Japan from August 11, 1888 to Dec. 3, 1889. Nature 43, 131, nach der Trans. et the seismol. Soc. of Japan.

(Von 151 Erdbeben, in Tokio registrirt, wurden nur 89 an anderen Telegraphenstationen bemerkt.)

36. Erdmagnetismus und Polarlichter.

Referent: Professor Dr. M. ESCHENHAGEN in Potsdam.

A. Instrumente und Beobachtungsmethode.

E. BIESE. Das Verticalvariometer mit verticalen Magneten. Ein neues Instrument zur Messung der Variationen der verticalen erdmagnetischen Kraft. Helsingfors 1890.

Nach einer Uebersicht über die bislang benutzten Methoden zur Messung der Variationen der Verticalcomponente, bei welcher die Unzulänglichkeit, die bei den meisten derselben bis zu einem gewissen Grade statthat, hervorgehoben wird, geht der Verf. dazu über, seine Methode zur Verbesserung des LLOYD-LAMONT'schen Inductionsvariometers mit Eisenstäben darzulegen. Er verwendet dazu, ähnlich wie K. SCHERING in seinem Deflectorenbifilar, ein bifilar aufgehängtes astatisches Magnetsystem, welches bei ihm aus zwei vertical neben einander stehenden, fest verbundenen, 160 mm langen Magneten besteht. Dies System wird abgelenkt durch zwei (statt wie bisher beiderseits befindlichen) über einander an einer Schiene befestigten Stäben aus weichem Eisen, deren Mitte sich auf der Mitte des abgelenkten Systems befindet. Durch Torsion der bifilaren Aufhängung wird dasselbe wieder in den Meridian zurückgedreht. Verfasser entwickelt dann die Theorie und Reductionsformel für den Apparat, bei welchem also der Hauptzweck, dass die Stellung der Nadeln nur von der Verticalintensität, nicht von Declination und Horizontalintensität abhängig ist, erreicht worden ist. Die schwierige Frage, ob das in den Stäben inducirte Moment auch immer in gleichem Maasse der Verticalintensität proportional ist, ist freilich durch das sonst sehr praktisch und zweckmässig construirte Instrument nicht gelöst. Dasselbe hat versuchsweise in Pawlowsk Aufstellung gefunden, doch sind Resultate noch nicht mitgetheilt.

H. WILD. Nadelinclinatorium modificirter Construction. Mém. Acad. Petersb. 7, 37, Nr. 6. Ref.: Met. ZS. 8, [32].

Aus Theilen älterer Instrumente (GAMBEY'sches Declinatorium und REPSOLD'sches Inclinatorium) hat Verf. ein neues Instrument

gebaut, das in einigen Punkten, wie namentlich in der Construction der Lager für die Nadel, von der bisherigen Form abweicht. Bemerkenswerth ist, dass die Nadel von oben durch eine Oeffnung des Gehäuses, die mit Führung versehen ist, mittelst einer Zange herein- und herausgebracht werden kann, so dass ein eigentliches Oeffnen des Gehäuses nicht erforderlich ist. Die Beschreibung ist durch Abbildungen illustrirt.

H. Abels. **Beitrag zur Frage, ob in Bifilarmagnetometern Seiden- oder Metallfäden zu benutzen sind.** Rep. f. Met. 13, Nr. 13.

Veranlasst durch die Uebelstände, welche ein älteres Kupffer'sches Bifilarmagnetometer mit Seidenfäden zeigte, wird die Nothwendigkeit dargethan, zu Metallfäden überzugehen.

Mascart. Sur la mesure du champ magnétique terrestre. Ann. de Phys. et Chim. 19 [6], 289, März 1890, früher Abh. 18 [6], 35, 1889.

Behandelt die Methoden der Schwingungs- und Ablenkungsbeobachtungen bei Intensitätsbestimmungen und untersucht bei beiden den Einfluss der Induction. Bei den Ablenkungsbeobachtungen betrachtet er die Elimination und die höheren Glieder der bekannten Formel, von denen das eine (q) eliminirt, das andere (p)-bestimmt werden soll. Doch ist für beide Hauptlagen (Gauss und Lamont) die Schwierigkeit der genauen Bestimmung von p im Observatorium durch genaue Winkelmessung und unsichere theoretische Grundlage nicht zu unterschätzen. Gesammtresultat: Die Inductionswirkung beeinflusst die Tausendstel, ebenso die Bestimmung der Ablenkungsconstanten. Beide Punkte dürfen daher nicht vernachlässigt werden. Mit Magneten erhält man den Werth der erdmagnetischen Kraft nur bis auf vier Ziffern genau; Besseres lässt sich von der Anwendung elektrischer Ströme erwarten, doch besteht hier die Schwierigkeit, die Dimensionen der Leiter zu bestimmen.

Willson. Magnetic field in the Jefferson Physical Laboratory. Amer. J. of science 39 [3], February 1890.

Untersuchung des Einflusses von Heizröhren und Gasleitungen auf den Erdmagnetismus in den verschiedenen Etagen des genannten Laboratoriums mit Kohlrausch's Variometer.

Die Ergebnisse werden durch Curven gleicher magnetischer Kraft dargestellt.

Litteratur.

E. Solander. Modificirte Lloyd'sche Wage. 4°. 15 S. S.-A. aus den Publicationen d. kgl. Ges. d. Wiss. in Upsala. Upsala 1890.

E. Marchand. Des corrections nécessitées par les variations d'humidité dans certaines installations magnétiques. 8°. 6 S. Lyon 1890.

B. Beobachtungen von Observatorien.

E. Solander. Observations faites au Cap Thordsen, Spitzberg, par l'expédition Suédoise, publiées par l'Académie Royale des Sciences de Suède. Exploration internationale des Régions polaires 1882/83. Stockholm 1888.

Die magnetischen Instrumente der nach internationalem Programm arbeitenden Station waren: Ein magnetischer Theodolit von Edelmann, ein Lamont'scher Reisetheodolit, ein Dover'sches Inclinatorium, ein Satz Variationsinstrumente von Edelmann, ein ebensolcher nach Wrede'scher Construction. Mancherlei Erfahrungen wurden gesammelt, viel Mühe verursachte das Verziehen der Magnetspiegel bei niedrigen Temperaturen. Die Edelmann'schen Variationsinstrumente mit Hufeisenmagneten (Unifilar, Unifilar mit Deflectoren, Unifilar mit Eisenstäben) wurden für die gewöhnlichen Terminbeobachtungen verwandt, während das System Wrede nur zur Controle diente, doch diente bei ihm dasselbe Princip, zur Construction. Ueber die ungünstige Wahl desselben für arktische Stationen ist schon mehrfach berichtet, der Uebelstand der Abhängigkeit der beiden Intensitätsinstrumente vom Unifilarmagnetometer, insbesondere die Unzweckmässigkeit der Verwendung der Induction in Eisenstäben zur Bestimmung der Verticalcomponente ist bekannt. Die Ableitung der zur Berechnung nothwendigen Constanten, die Methode der Messungen und ihre Berechnungen sind vom Verfasser, dem Magnetiker der Expedition, mit vortrefflicher Sachkenntniss dargelegt. Es scheint, als ob der Verticalvariometer mit Eisenstäben, vielleicht wegen günstigen Eisenmaterials (die sog. Inductionsconstante erreicht den Werth 0,13), hier besser functionirt hat als auf anderen Polarstationen. Verfasser macht darauf aufmerksam, dass die Einführung eines Temperaturcoëfficienten das Resultat der auf Normalstand reducirten Inclinationen ungünstiger gestaltet, weshalb dieselbe unterblieben ist. Wohl aber hätte bei den grossen Störungen, die auf einer Polarstation

vorkommen, eine strengere Reductionsformel, bei welcher die Induction der abgelenkten Nadel auf die Eisenstäbe berücksichtigt wird, mindestens discutirt werden müssen.

In den Tabellen sind die stündlichen und die vierzehntägigen Terminbeobachtungen in absoluten Werthen angegeben, die Termine sind in Curven dargestellt und von den stündlichen Ablesungen eine ausgewählte Zahl von ruhigen Tagen ebenfalls graphisch aufgetragen, aus letzteren ist der regelmässige tägliche Gang der drei Componenten abgeleitet und in Curven wiedergegeben. Endlich sind auch einige Resultate über Art und Vertheilung der Störungen im Zusammenhange mit Polarlichterscheinungen abgeleitet.

D. WIERZBICKI. Wypadki spostrzezeń magnetycznych, zrobionych w Krakowie w roku 1889. (Ergebnisse der im Jahre 1889 in Krakau ausgeführten magnetischen Beobachtungen.) Spr. kom. fiz 25, [239—241] †.

Dreizehn Declinationsbestimmungen im Botanischen Garten haben als Mittelwerth 7° 7,04′ (westlich), elf ebensolche Bestimmungen in einem angrenzenden Garten 7° 17,73′ (westlich) ergeben. Die Differenz wird auf den Einfluss von grossen, dem ersteren Punkte nahe befindlichen Eisenmassen zurückgeführt. — Ausserdem wurde am ersteren Punkte die Inclination durch 12 Beobachtungen zu 64° 17,02′ bestimmt. *L. Grabowski* in Krakau.

Litteratur.

TH. MOUREAUX. Sur la valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1890. C. R. 110, 38.

P. DENZA. La Inclinazione Magnetica a Roma. 4°. 10 S. Roma 1890. S.-A. Atti dell' Acad. Pontifica.

P. MARIA GARIBALDI. L'attività solare e il magnetismo terrestre in Genova per l'anno 1889 e per il periodo 1873—1889. Atti R. Acc. Lincei (4) 6, 35, Nr. 2.

N. SLOUGUINOF. Beobachtungen über Erdmagnetismus im Jahre 1890, angestellt im magnetisch-meteorologischen Observatorium in Kasan. 53 S. Kasan 1890.

F. ANGELITTI. Determinazioni assolute della declinazione nel R. Osservatorio di Capodimonte eseguite nell' anno 1889. Rendic. Acc. di Napoli (2) 4, 135, Nr. 5.

F. Angelitti. Variazioni della declinazione magnetica osservate a Capodimonte nell' anno 1888. Rend. di Napoli (2) 4, 57, Nr. 3.

— — Variazioni della declinazione magnetica osservate a Capodimonte nell' anno 1889. Rend. di Napoli (2) 4, 117, Nr. 7—8.

F. Contarino. Determinazioni assolute della componente orizontale della forza magnetica terrestre fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nell' anno 1889. Rend. di Napoli (2) 4, Nr. 2.

J. Mielberg. Magnetische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums 1888/89.

Manila. Observatorio Met.: Observationes Magneticas verificadas por el P. Martin Juan S. J. en la Paragua, Joló y Mindanao. Año 1888. Folio. 34 S. Manila 1890.

Loanda. Observ. Meteorologico. Magnetismo terrestre. Declinaçao (1881—1888). kl. Folio. 12 S. mit 2 Tafeln. Lisboa 1890.

Friedrich u. Adolf Schmidt. Der tägliche Gang der erdmagnetischen Kraft in Wien für die einzelnen Monate der Jahre 1879—1888, dargestellt durch periodische Reihen. 4°. 14 S., 1890. S.-A. aus den Jahrb. d. k. k. Centralanst. f. Met. 1888.

C. Beobachtungen auf Reisen.

D. Wierzbicki. Spostrzezenia magnetyczne zrobione w Tatrach w r. 1888 i w Wieliczce w r. 1889. (Magnetische Beobachtungen, angestellt in der Tatra im Jahre 1888 und in Wieliczka im Jahre 1889.) Rospr. Ak. Um. 20, 139—175†.

In sechs Ortschaften im Tatragebirge, sowie in der Stadt Wieliczka wurden vom Verf. Declinations- und Inclinationsbestimmungen ausgeführt, ausserdem in dem Salzbergwerke von Wieliczka eine Inclinationsbestimmung 200 m unter dem Erdboden. Für einige der genannten Punkte existiren auch ältere Bestimmungen dieser Grössen, und zwar meist vom Verf., 10 Jahre früher mit denselben Instrumenten (ein magnetischer Theodolit von Meyerstein, Inclinatorium von Dover) ausgeführt. Nach detaillirter Angabe der Beobachtungen und Berechnung der Ergebnisse werden die für Wieliczka (über und unter dem Erdboden) erhaltenen Resultate mit den beiden älteren Bestimmungen (Verfasser 1879, K. Kreil 1848) zusammengestellt und Werthe für die jährliche Abnahme der Declination und Inclination abgeleitet.

L. Grabowski in Krakau.

M. Th. Moureaux. Sur l'anomalie magnétique du Bassin de Paris. Ann. de Bur. Central Météorol. de France. Mémoires 1890.

Die ersten magnetischen Vermessungen Frankreichs durch Lamont an 44 Stationen im Jahre 1856 und 1857, sowie die späteren von Perry (33 Stationen) und Marié-Davy (20 Stationen) in 1875 ergaben bei dem weitmaschigen Netze nur einen Ueberblick über die Vertheilung des Erdmagnetismus, sie erlaubten — gleichwie die spätere Aufnahme Moureaux' (Epoche 1885) — nur die sog. terrestrischen isomagnetischen Linien zu ziehen, bei welchen alle kleinen Unregelmässigkeiten graphisch ausgeglichen werden. Bei letztgenannter Aufnahme traten jedoch erhebliche Abweichungen (Chartres) auf, die Anlass wurden, das Gebiet von etwa 100 km um Paris einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Im Ganzen wurden die in den Jahren 1885 bis 1890 erhaltenen Beobachtungen von 178 Stationen (von denen etwa die Hälfte in jenem Gebiete lag) auf eine Epoche 1891,0 reducirt und zur Construction der wahren isomagnetischen Linien verwendet, während die erste Aufnahme 1885 allein als normale terrestrische Vertheilung zu Grunde gelegt wurde. Moureaux construirt nun für die einzelnen Elemente: Declination, Inclination, Horizontalintensität, Vertical- und Totalintensität, die Curven (in Tafeln wiedergegeben), ferner aber werden auch die Abweichungen von dem normalen Zustande zur Construction der Isanomalen verwendet (von diesen sind die Declinationsisanomalen in der Tafel dargestellt).

Das Resultat ist überraschend. In dem Gebiete westlich von Paris tritt eine gewaltige Faltung der Isogonen, Isoklinen und Isodynamen auf, während die Isanomalen der Declination in einer von Südost bis Nordwest (etwa von Bourges nach Rouen) verlaufenden Linie normale Werthe erkennen lassen, zu deren Seiten nach Osten ein Gebiet mit zu grossen Declinationen (bis 42′), nach Westen zu kleinen Declinationen liegen.

Man kann sich diese bei der grossen Zahl von Stationen recht sicher ergebende Anomalie in der Weise erzeugt denken, dass unterhalb jener Linie eine Reihe oder Rücken von magnetischen Polen in ziemlicher Tiefe liegt. Die geologischen Verhältnisse, die nur bis 500 m Tiefe bekannt sind, geben darüber keine Andeutung, man kann sich daher auch vorstellen, dass die den Erdmagnetismus hervorbringenden Erdströme durch Gebiete verschiedener Leitungsfähigkeit oder durch Faltungen des Gebirges abgelenkt sind und dadurch zu den Anomalien Anlass geben.

Mourraux hofft durch die weiteren Vermessungen, die sich systematisch in dichtmaschigem Netze über ganz Frankreich erstrecken sollen, die ganze Ausdehnung, die bis England und im Süden nach der Auvergne reicht, zu erforschen, und wir können seinen Worten nur zustimmen, dass hier eine Frage vorliegt, die gleichzeitig die Aufmerksamkeit der Physiker und Geologen, sowie desjenigen, der sich mit dem Studium der Geophysik befasst, erwecken müssen. In der That dürfte bei dem weiteren Ausbau dieser Forschungen ein ganz neues Licht auf den geologischen Aufbau der Erde bis in beträchtliche Tiefen geworfen werden.

M. Eschenhagen. Bestimmung der erdmagnetischen Elemente an 40 Stationen im nordwestlichen Deutschland, ausgeführt im Auftrage der Kaiserlichen Admiralität in den Jahren 1887 und 1888. 103 S. mit 3 Karten. Berlin, E. S. Mittler u. Sohn, 1890.

Bei diesen Beobachtungen, deren grösster Theil 1888 angestellt wurde, ist ein magnetisches Reiseinstrument von Bamberg in Friedenau benutzt, das alle drei Elemente zu messen gestattet. Für Declination wurde eine leichte Nadel mit Spiegel auf der Pinne angewendet, dieselbe wurde auch für Ablenkungsbeobachtungen mit Deflectoren (Schiene mit Magnet in unveränderlicher Entfernung), also zur relativen Intensitätsbestimmung benutzt. An einigen Hauptstationen wurden auch vollständigere Intensitätsbestimmungen mit Schwingungsbeobachtungen angestellt. Die Inclination wurde mit einem Nadelinclinatorium, das auf den Horizontalkreis des Theodoliten aufgesetzt werden konnte, mittelst zweier Nadeln unter Ummagnetisiren gemessen. Die Ableitung der Instrumentalconstanten erfolgte durch Vergleich mit den Normalinstrumenten des Wilhelmshavener Observatoriums vor und nach der Reise, in welche übrigens noch eine zweite Serie von Messungen an circa 25 Stationen im Harz eingeschaltet wurde. Die mit dem genannten Instrumente gemachten Erfahrungen sind nebst Verbesserungsvorschlägen wiedergegeben, dazu die ausführliche Berechnung der Beobachtungen und ihre Reduction mittelst der registrirenden Wilhelmshavener Variationsinstrumente auf die Epoche 1888,5. Die Säcularvariation wird durch Vergleich mit den 30 Jahre zurückliegenden Beobachtungen Lamont's, dessen Stationen zum Theil wieder besucht wurden, abgeleitet und die Resultate nebst den isomagnetischen Linien in drei Karten niedergelegt. Die Originalbeobachtungen sind, um jederzeit die Sicherheit der

angewandten Messmethoden und Resultate erkennen zu lassen, in Form eines „magnetischen Tagebuches“ ausführlich abgedruckt. Der wahrscheinliche Fehler wird für Declination zu ± 0,5′, Inclination ± 1,5′, Horizontalintensität ± 0,00014 C.-G.-S., das Resultat ist also, mit Ausnahme des letztgenannten Elementes, bei welchem der Temperatureinfluss durch Verbesserung der Einrichtungen unschädlich gemacht werden muss, recht günstig zu nennen.

Bei dem verhältnissmässig wenig dichten Netze von Stationen konnte der Verlauf der isomagnetischen Linien natürlich nicht auf Localstörungen eingehen, sondern derselbe kann nur eine Uebersicht über das vermessene Gebiet geben, das weiter auszubauen nothwendig ist.

---

van Rijckevorsel and E. Engelenburg C. E. Magnetic Survey of the eastern part of Brasil. Published by the Royal Academy of Sciences at Amsterdam 1890.

Der durch seine magnetische Vermessung Sumatras bekannte Dr. van Rijckevorsel hat in den Jahren 1880 bis 1885 in einem grossen Theile Brasiliens eine Reihe von magnetischen Messungen ausgeführt, wobei zugleich auch die geographischen Coordinaten sorgfältig bestimmt wurden. Um für jene Gegend, in welcher keine magnetischen Variationsbeobachtungen vorliegen, die nöthigen Reductionselemente zu gewinnen, wurden an zwei Stationen, zuerst von 1881 bis 1883, in Para im Norden, dann bei Rio (St. Anna de Nictheroy) ein Satz Lamont'scher Variationsinstrumente aufgestellt und von einem zweiten Beobachter (zuerst van Alphen und nach dessen Tode E. Engelenburg) des Tages über beobachtet. Es zeigten sich Schwierigkeiten, die Instrumente für Horizontalintensität und Inclination brauchbar zu machen, bei letzterer konnte man selbst durch 1 m lange Eisenstäbe keine hinreichende Wirkung hervorbringen, und bei der Horizontalintensität war auch das Moment der Ablenkungsstäbe nicht genügend, schliesslich zeigte sich, dass der Einfluss der Temperatur auf dieselben grösser war als der des Erdmagnetismus. Es konnten dann schliesslich nur die Variationen der Declination zur Ableitung des täglichen Ganges und zur Reduction der absoluten Messungen verwendet werden. Für Horizontalintensität wurde aus absoluten Messungen selbst der tägliche Gang ermittelt, für Inclination wurde auf eine Correction verzichtet. Die Elemente der säcularen Variation wurden durch Vergleich mit älteren Beobachtungen (Sabine,

Mouchez u. A.) hinreichend genau ermittelt und in Betracht gezogen (für Inclination ist dieselbe fast genau = 0) und alle Beobachtungen auf die Epoche 1883,0 bezogen.

Bei den Beobachtungen selbst wurde van Rijckevorsel durch ein Schiff der brasilianischen Regierung unterstützt, im Uebrigen geschahen dieselben auf eigene Kosten. Die Instrumente waren ein Magnetometer von Elliot und ein Dover'sches Inclinatorium, die Messungen wurden an circa 150 Stationen in der Weise angestellt, dass je zwei Beobachtungssätze an zwei verschiedenen Tagen gewonnen wurden. Die Schwierigkeiten des tropischen Klimas machten sich im vollen Maasse auf Beobachter und Instrumente geltend, wurden aber glücklich überwunden. Die in Karten niedergelegten Ergebnisse lieferten Declinationen von 2° bis 15° West, Inclinationen von 25° Nord bis 12° Süd, Horizontalintensität von 5,5 bis 6,4 englische Einheiten. Die Säcularänderungen wurden zu + 8,5′ in Declination und — 0,0130 Br. U. in Horizontalintensität ermittelt.

Durch den dankenswerthen Eifer und die Aufopferung der Verff. sind die erdmagnetischen Verhältnisse eines wesentlichen Theiles der Erdoberfläche, der bisher nur wenig erforscht war, zu unserer Kenntniss gebracht worden.

Boys. Report on the magnetic results of the voyage of H. M. S. Challenger. Amer. J. of science 39 [3], Februar 1890.

Locale Störungen wurden auf Inseln gefunden, die anscheinend in normaler Lage sich befanden; sie lassen sich erklären dadurch, dass magnetische Theile des Erdkernes in den Inseln gehoben sind. Man kann annehmen, dass mit den geologischen Aenderungen auch Säcularänderungen des Magnetismus vor sich gehen, so dass vielleicht ein Rückschluss von den Säcularänderungen auf die geologischen Aenderungen, die dem Auge verborgen sind, möglich ist. Es kann freilich auch sein, dass ein Einfluss der Sonne, wenn auch nur von geringer Wirkung, vorhanden ist.

R. Assafrey. Magnetische Beobachtungen im Eriwanschen Gouvernement im Jahre 1888. Rep. f. Met. 13, Nr. 3.

Die mit grosser Sorgfalt angestellten Beobachtungen sind mit Hülfe des Variationsobservatoriums zu Tiflis auf die Epoche 1888,5 reducirt und ergeben folgende Resultate:

	Decli-nation	Incli-nation	Horizontal-intensität	Vertical-intensität	Total-intensität
Nowobäjaset . .	— 1° 8,6′	58° 51,0′	2,6724	3,6580	4,5302
Basargetschar .	— 1 17,1	58 33,7	2,6547	3,5956	4,4695
Eriwan	— 0 42,3	54 22,8	2,6334	3,6757	4,5217
Kulp	— 0 27,9	58 48,3	2,6434	3,6126	4,4765
Ssadarak . . .	— 0 41,9	58 20,9	2,6677	3,5855	4,4691
Nachitschewan .	— 1 7,4	53 3,0	2,6904	3,5770	4,4758
Ordubad	— 1 12,2	52 22,9	2,7198	3,5290	4,4555

ED. STELLING. Magnetische Beobachtungen im Lenagebiete im Sommer 1888 und Bemerkungen über die säculare Aenderung der erdmagnetischen Elemente daselbst. Rep. f. Met. 13, Nr. 4. Met. ZS. 8, [74].

Auf einer Reise von Irkutsk nach Jakutsk wurden mit Hülfe eines magnetischen Theodoliten und eines GAMBEY'schen Inclinatoriums folgende, auf das Irkutsker Observatorium reducirten Werthe beobachtet:

	Decl.	Incl.	Hor.-Int.	Verthl.
Jakutsk	10° 2,8′ W	75° 43,8′	1,4929	5,8697
Oleminsk	5 15,9 W	75 57,1	1,4898	5,9539
Witimsk	1 14,9 W	75 54,3	1,5117	6,0206
Blagoweschtschenskij-Priisk	2 35,0 W	74 46,4	1,6078	5,9068
Banschtschikowo	1 31,0 E	—	1,5943	—
Irkutsk	2 15,8 E	70 5,0	2,0107	5,5491

Der Vergleich mit älteren Beobachtungen und den Karten der Seewarte von 1885 zeigt, dass in den nördlichen Regionen die Declinationen bisher wesentlich fast 5° bis 6° zu gering angenommen sind. Der Sinn der Säcularvariation ist bei westlicher wie östlicher Declination ein positiver, es hat ein Zusammendrängen der Isogonen stattgefunden, keine einfache Verschiebung Die Horizontalintensität nimmt jährlich um 0,0022° G. E. ab, die Inclination jährlich um 1,6′ zu. Die Horizontalintensität der Karte der Seewarte stellt die obigen Werthe gut dar, die Inclinationen bleiben dagegen um 0,5° bis 1,5° hinter den angegebenen Werthen zurück. Die geographischen Positionen der Beobachtungsorte sind gleichfalls bestimmt worden.

Magnetische Beobachtungen auf Helgoland. Ann. d. Hydr. 18, 519.

Im Auftrage der Seewarte wurden von H. D. DUDERSTADT folgende Werthe bestimmt:

Sept. 1890:	Declination	13° 36,6′ W
	Inclination	68° 21,5′
	Horizontalintensität . .	0,17784

A. Greely. Magnetische Messungen der amerikanischen Lady Franklin Bay-Expedition. Met. ZS. 7, 26.

Enthält einen kurzen Auszug aus dem Originalberichte Greely's, Report on the Proceedings of the U. S. Expedition to Lady Franklin Bay, Washington 1888, bearbeitet von Ch. Schott. Die im System internationaler Polarforschung geplanten Beobachtungen 1882/83 konnten, insoweit es die beschränkte Ausrüstung erlaubte, angestellt werden, es wurden dann ausser absoluten Messungen aller drei Elemente nur Variationen der Declination beobachtet, die vom Beobachter zur Untersuchung der täglichen Periode und der Störungen verwendet werden konnte. Die wichtigsten Resultate sind im obigen Referate wiedergegeben, auf das wir hiermit verweisen.

Lephay. Magnetische Messungen im östlichen Mittelmeerbecken. Met. ZS. 7, 78.

Es sind in den Jahren 1885 bis 1886 Declinationen und Horizontalintensitäten an folgenden Punkten beobachtet und auf 1888,0 reducirt:

	Declination	Horizontalintensität
Piräus	6° 51′	0,2622
Smyrna	5 31	0,2627
Alexandrien	5 18	—
Lakatieh	3 3	0,2845
Nauplia	7 10	0,2627
Lyra	6 21	0,2660
Egina	6 58	0,2621
Volo	7 0	0,2541
Kalamaki	7 0	0,2595
Naxos	6 12	—

Säcularvariation der Declination — 5′.

Le Canellier. Magnetische Messungen im östlichen Mittelmeerbecken. Met. ZS. 7, 359.

Die auf 1890,0 reducirten Werthe sind:

	Declination	Horizontalintensität
Poros	6° 50	0,2606
Phaleros	6 37	0,2599
Insel Syra	6 26	0,2700
Salonichi	6 54	0,2461
Insel Chio	5 45	0,2606
Beirut	3 24	0,2957
Jaffa	3 20	0,2949
Port Said	4 12	0,2982
Alexandria	5 5	0,2965

J. Liznar. Eine neue magnetische Aufnahme Oesterreichs. Wien. Akad. Sitzber. **98**, 1409, Nr. 7—9; **99**, 1036, Nr. 10.

Vorläufiger Bericht über die neue Vermessung, über die wir nach Erscheinen des Gesammtwerkes Mittheilung machen werden.

Litteratur.

W. Rücker. Preliminary Note on Supplementary Magnetic Surveys of Special Districts in the British Isles. Nat. **41**, 598.

A. W. Rücker and T. E. Thorpe. A. magnetic Survey of the British Isles for the epoch Jan. 1, 1886. (The Bakerian Lecture.) 4°. 270 S. 14 Tafeln. S.-A. aus Phil. Trans. London **181 A**, 53—328, 1890.

F. Keller. Guida itineraria delle principali rocce Magnetiche del Lazio. Atti R. Acc. dei Lincei **6**, Nr. 1—2.

Krifka. Gesteinsmagnetismus. Met. ZS. **7**, 360.

Einfluss des Bodens auf den Erdmagnetismus. Met. ZS. **7**, 157.

Magnetische Störungen durch Eisenbahnen. Nature **41**, 592.

D. Historisches und Theoretisches.

Litteratur.

E. Weyer. Ueber die magnetische Declination zu Christiania und ihre säculare Aenderung. Astr. Nachr. **123**, 33—40, 1890. Beibl. **14**, 841.

Minimum undécennal de la variation diurne de la déclinaison. La Nature **18**, 111, Nr. 868.

G. Robson and J. Smith. On the diurnal Variation of the Magnet at Kew. Phil. Mag. (5) **30**, Nr. 183. Proc. Phys. Soc. **10**, 437, Nr. 4.

M. Rajna. Escursioni diurne del magnete nel' osservatorio di Brera anno 1887. Rend. Lomb. (2) 21, 171.

E. Garthe Ueber die tägliche und jährliche Periode der Variationen der erdmagnetischen Kraft im Moltke-Hafen auf Südgeorgien während der Polarexpedition 1882 und 1883. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht, 1890.

E. Beziehungen zu anderen Erscheinungen, Polarlichter, Erdströme.

A. Paulsen. Ueber die Beziehung zwischen der Grösse der täglichen Variation der Magnetnadel und der Sonnenfleckenfrequenz im arktischen Amerika. Met. ZS. 7, 37.

Der Vergleich der täglichen Declinationsamplitude zu Paris und Godthaab ums Jahr 1790 hatte ergeben, dass zu Godthaab die Amplitude im Wachsen war, während sie zu Paris abnahm.

Die Resultate zu Point Barrow, nach ausgewählten ruhigen Tagen ergaben für die Epoche 1852 bis 1854 einem Minimum des Sonnenfleckenstandes einen grösseren Werth als 1882/83, wo ein Sonnenfleckenmaximum stattfand.

J. P. van der Stok. De Hornstein'sche Zes-en-Twintig Daag'sche Periode afgeleid uit Met. en Magn. Warnemingen te Batavia, Petersburg en Praag. (Die Hornstein'sche sechsundzwanzigtägige Periode, abgeleitet aus meteorologischen und magnetischen Beobachtungen zu Batavia, Petersburg und Prag. Verh. Kon. Ak. van Wetensch. Amsterdam, Deel 28, 1890.

Es wurde früher vom Verf. mittelst einer Näherungsmethode, welche sich der ursprünglichen Hornstein'schen anschliesst, gezeigt, dass die Tagesmittel des Barometerstandes zu Batavia eine 26 tägige Periode aufweisen. Die Amplitude (von nur 0,05 mm), die Dauer und die Epoche konnten mit einer grossen Genauigkeit, Dank der Kleinheit der nichtperiodischen Aenderungen daselbst, bestimmt werden. Die jetzige Arbeit bildet eine Fortsetzung der früheren. Es schien damals unwahrscheinlich, dass für Oerter höherer Breite eine Untersuchung über die Hornstein'sche Periode in den Barometerständen brauchbare Resultate liefern würde. Indessen hat sich dies nicht bewahrheitet. In der Abhandlung werden erstens die Resultate für Petersburg mitgetheilt. Merk-

würdigerweise findet sich die Amplitude des Phänomens daselbst zehnmal grösser als zu Batavia. Dies wurde der weitere Anlass, die Untersuchung für Batavia und für Petersburg weiter auszudehnen. Als Resultat der zeitraubenden Rechnung, deren Methode und Einzelheiten im Originale nachzusehen sind, ergiebt sich, dass die Schwankungen des Barometers für Batavia und Petersburg sich darstellen lassen durch die Gleichungen:

Batavia:

$$0{,}054\,\text{mm}\ \sin(2\pi t/T + 180{,}20^{0}) + 0{,}025\,\text{mm}\ \sin(4\pi t/T + 291{,}69^{0})$$

Petersburg:

$$0{,}476\,\text{mm}\ \sin(2\pi t/T + 18{,}72^{0}) + 0{,}214\,\text{mm}\ \sin(4\pi t/T + 1{,}54^{0})$$

Es ist $T = 25{,}7986$ Tage, Epoche = 1. Januar 1866.

In zweiter Linie werden die Resultate der Näherungsmethode in Anwendung auf magnetische Beobachtungen mitgetheilt. Vorläufig beschränkt der Verf. sich darauf, für zwei Orte den Zusammenhang zu betrachten zwischen den Tagesmitteln der drei Elemente, Declination, Horizontal- und Verticalintensität, und deren täglichen Variationen. Die Beobachtungen zu Petersburg und Prag eignen sich bis jetzt am besten zur Durchführung der Rechnung. Behufs späterer Controle und als Grundlage für zukünftige Untersuchungen sind zahlreiche Tabellen der Abhandlung beigegeben. Die verschiedenen Werthe für die Periode, die Zahl der benutzten Perioden und die Amplitude A_0 der Störung sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

			T	A_0	Zahl dar Perioden	
Barometer,	Tagesmittel,	Batavia . .	25,7997	0,054 mm	330	
"	"	Petersburg	25,7975	0,476 "	300	
Declination,	"	Prag	25,8075	0,114′	252	
"	"	Petersburg	25,7957	0,088′	198	
Horizontalint.	"	Petersburg	—	0,900	198	
Declination,	Variation,	Prag	25,7973	0,313′	252	
"	"	Petersburg	25,7999	1,55′	198	corrigirt für Störungen
Horizontalint.	"	Petersburg	25,8066	6,1	198	
Verticalintens.	"	Petersburg	—	11,8	198	
		Mittelwerth von T	25,8006.			

Die Einheit der Intensität ist $= 10^{-5}$ C.-G.-S. Wahrscheinlich ist der Werth 25,7986 für die Periode genauer als der angegebene Mittelwerth. Dr. *P. Zeeman* in Leiden.

MORIER. Durch Sonnenwärme hervorgerufene Aenderung der Compassdeviation. Ann. d. Hydr. 18, 101—103, 1890†. [Revue Marit. et Colon., Nov. 1889.

Bei einem Curse, der nur wenig zwischen N und NNW schwankte, wurden an Bord des französischen Dampfers „Magellan" tägliche periodische Schwankungen der Deviation bis zu 3½° beobachtet, die auf die Bestrahlungen der eisernen Bordwände durch die Sonne zurückgeführt werden. Lieutenant MORIER stellt hierüber folgende Sätze auf:

1) Die (östlichen) Deviationen sind am Morgen stets geringer als am Abend. 2) Sie nehmen im Laufe eines Vormittages mit der grösseren Erwärmung der Steuerbord-Bordwand durch die Sonne allmählich ab. 3) Umgekehrt nehmen dieselben am Nachmittage, wenn die Sonne nach Backbord geht und diese Seite des Schiffes erhitzt, zu. 4) Die anormalen Deviationen verschwinden etwas nach Sonnenuntergang. 5) Die zwischen den Deviationen des Vor- und Nachmittags gefundenen Differenzen sind um so grösser, je höher die Temperatur und je klarer der Himmel.

Zum Nachweise dieser Sätze dient eine Beobachtungstabelle.

Dr. *Kühnen* in Potsdam.

Litteratur.

M. A. VEEDER. The Aurora. Proc. Roch. Acad. 1, 19. Nature 45, 29, Nr. 1176. Science 16, 52, Nr. 390.

Nordlicht zu Haparanda. ZS. f. Elektrot. 11, 675.

V. ZENGER. Les orages magnétiques et les aurores boréales des années 1842 à 1857. C. R. 100, 205.

A. BATELLI. Determinazione della direzione delle correnti telluriche e multamenti a cui essa va soggetta. Cim. (3) 28, 97.

— — Les courants terrestres. Lum. électr. 36, 292, Nr. 19.

G. PISATI. Contribuzione alla teoria dei circuiti magnetici. Cim. (3) 27, 1890.

G. BRUCCHIETTI. Sull' influenza della forza elettromotrice degli elettrodi nello studio delle correnti telluriche. Atti R. Acc. dei Lincei 6, 155, Nr. 5.

L. PALMIERI. Sur les courants telluriques et l'activité du cratère du Vésuve pendant l'éclipse du soleil du 17 Juin 1890. Lum. électr. 37, 283, Nr. 33; Nr. 34, 383. Rend. di Napoli (2) 4, 164, Nr. 5.

L. Palmieri. Le correnti telluriche all' osservatorio vesuviano osservate per un anno non meno di quattro volte all giorno. Rend. di Napoli (2) 4, 228, Nr. 7—8. Cim. 37, Nr. 1—2.

G. Sutherland. Earth currents and the occurrence of Gold. Nature 41, 464, Nr. 1064.

G. Agamennone. Sopra la correlazione dei terremoti con le perturbazioni magnetiche. 4°. 6 S. S.-A. Rend. R. Acc. dei Lincei, Roma 1890.

F. Hahn. Ueber Nordlichtbeobachtungen in Rücksicht auf das herannahende Maximum der Erscheinung. Vortrag in d. phys-ökon. Ges. in Königsberg. 8°. 15 S. 1890.

Fortin. Le magnétisme atmosphérique ou prévision du temps cinq ou six jour à l'avance par les agitations du magnétomètre. 18°-jésus. XXV u. 300 S. mit Figuren. Paris, Carré, 1890.

---

3 H. Niveauveränderungen.

Referent: Dr. Kühnen in Potsdam.

M. Ph. Plantamour. Des mouvements périodiques du sol, accusés par des niveaux à bulle d'air. Arch. sciences phys. et nat. 24, 441—445 †.

Seit 12 Jahren hat der Verf. Bewegungen des Bodens durch tägliche Beobachtungen von Libellen festgestellt. Im Jahre vom 1. Oct. 1889 bis 30. Sept. 1890 ist in der Richtung von Ost nach West eine Maximalamplitude von 25,67″ und von Nord nach Süd eine solche von 6,22″ beobachtet worden. Die Bewegung geht im Allgemeinen mit der Temperatur, im Winter senkt sich die Süd- und die Ostseite, bei plötzlichem Temperaturwechsel ist das Verhalten der Libelle in der Richtung Nord-Süd entgegengesetzt. Der Verf. schliesst aus dem Gange der Libellen mit Sicherheit, dass ausser der Temperatur auch noch andere Factoren die Bewegung des Bodens beeinflussen.

Litteratur.

Chr. Sandler. Strandlinien und Terrassen. (Erste Hälfte.) Peterm. Mitth. 9, 209—218, 1890.

H. Credner. Die Lagerungsverhältnisse in den Kreidefelsen auf Rügen. ZS. d. deutsch. geol. Ges. 1889. Naturw. Rundsch. 5, 6.

E. Cohen und Deecke. Sind die Störungen in der Lagerung der Kreide an der Ostküste von Jasmund (Rügen) durch Faltungen zu erklären? Mitth. d. Math. Vereins f. Neupommern u. Rügen 1889. Naturw. Rundsch. 5, 6.

Variations of Level of Lakes Champlain and Ontario. Amer. Met. J. 7, 421.

---

3 J. Orographie und Höhenmessungen.

Referent: Dr. KÜHNEN in Potsdam.

LUDW. NEUMANN. Der mittlere Böschungswinkel des Kaiserstuhlgebirges. Peterm. Mitth. 36, 298—299, 1890 †.

Der Verf. hat nach der von PEUCKER und FINSTERWALDER gleichzeitig und unabhängig aufgestellten Definition des Böschungswinkels, die folgendermaassen gefasst werden kann: „Die Tangente des mittleren Böschungswinkels ist dargestellt durch das Verhältniss der Summe der verticalen Flächen zur Summe der horizontalen Flächen der Stufen eines Treppenmodelles der topographischen Fläche“, den Böschungswinkel des Kaiserstuhlgebirges mit Hülfe des FLEISCHHAUER'schen Kartometers berechnet und dargethan, dass obige Definition für praktische Messungen bequem anzuwenden ist. Die Berechnung geschieht einfach nach der Formel $tang. A = \frac{\Sigma h l}{\Sigma p}$, worin A der gesuchte Böschungswinkel, h der Verticalabstand zweier Höhencurven, l die Länge der Isohypsencurve und p die Horizontalprojection ist.

A. PENCK. Die Volumenberechnung von Höhen und Tiefen der Erdoberfläche. Peterm. Mitth. 36, 154—156, 1890†.

MURRAY berechnet das mittlere Festlandvolumen nach der Formel $V = A_2 h + (A_1 - A_2) k$, worin A_1 und A_2 das Areal zweier Höhenschichten, h deren Abstand und k ein noch näher zu bestimmender Coëfficient ist. Der Verf. wendet sich nun gegen die für k von MURRAY angenommenen Werthe; die Grenzwerthe hierfür liegen nämlich zwischen $h/2$ und $h/3$, trotzdem benutzte MURRAY bei Höhenstufen von 0 bis 600 Fuss $k/4$ und bei 600 bis 1500 Fuss $k/5$ etc. Umgekehrt wird bei Berechnung des Meeresvolumen $k = h/2$ und für grössere Tiefen $k = h/3$. Hierdurch wird das Festland als treppenartig, guirlandenförmig ansteigend und die Meeresräume als Einsenkungen mit ausgebauschten Wandungen dargestellt, was der Wirklichkeit nicht entspricht. Weiter empfiehlt der Verf. die von ihm angewandte Methode vermittelst der hypsographischen Curven.

A. DE TILLO. Carte hypsomètrique de la Russie d'Europe. C. R. 110, 257, 1890†.

Die Karte erstreckt sich von 47° bis 60° nördl. Br., die nördlichen Theile des europäischen Russlands sind wegen mangelnder Daten ausgeschlossen, ebenso fehlt der Kaukasus, da für denselben eine besondere Karte existirt. Der Maassstab ist 1:2520000. Die mittlere Höhe des europäischen Russlands ergiebt sich zu circa 170 m. Bis zu 700 m sind die Niveaucurven in Abständen von circa 10 zu 10 m, in grösseren Höhen in Abständen von etwa je 100 m gezeichnet. Die russischen Tiefebenen zwischen den Karpathen und dem Ural sind nicht, wie bis jetzt in der Regel angenommen wurde, durch einen ost-westlichen Zug (uralisch-karpathischen Landrücken), sondern durch zwei nord-südliche Erhebungen getrennt. Die eine hiervon beginnt beim Waldai und endet an den Ufern des Asowschen Meeres — der Verf. nennt ihn den „centralen Höhenzug des europäischen Russlands" — der andere geht von Nishnii und Kasan längs der Wolga bis Zarizyn.

C. DIENER. Generalmajor A. v. TILLO's hypsometrische Karte von Russland.

Enthält wesentlich das im vorigen Referate Zusammengefasste, doch wird als Maasseinheit für die Höhenstufen das russische Maass Saschen angegeben. Bemerkt sei noch, dass die Quellen der im europäischen Russland entspringenden Flüsse nur selten etwas über 200 m Höhe liegen; das mittlere Niveau der russischen Flüsse ist etwa 100 m.

CH. DE LA VALLÉE POUSSIN. La cause générale des mouvements orogéniques. Bull. de Belge (3) 16, 718, 1888. Ref.: Peterm. Mitth. 1890, 107, Nr. 1402.

Darlegung und Besprechung der heutigen Theorie der Gebirgsbildung. Contractionstheorie. Dilatationstheorie Eine definitive Entscheidung lässt sich nicht treffen.

Prof. Dr. *B. Schwalbe* in Berlin.

---

3 K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.

Referent: Dr. HERM. STADE in Potsdam.

R. S. WOODWARD. On the form and position of the sea level. Bull. U. S. Geol. Surv., Nr. 48, Washington 1888. Peterm. Mitth. 36, [100]. Naturw. Rundsch. 5, 179—181.

A. MÜNTZ. Ueber die Zersetzung der Felsen und die Bildung der Ackererde. C. R. 110, 1370. Naturw. Rundsch. 5, 461—462 †.

Einen wichtigen Factor des mechanischen Gesteinszerfalles bildet die Thätigkeit von Mikroorganismen, welche selbst auf nacktem Felsen gedeihen und vermöge ihrer Kleinheit in die feinsten capillaren Spalten des Gesteins eindringen, auch in der kalten Jahreszeit nicht absterben, sondern lediglich in einen Zustand latenten Lebens übergehen, aus dem sie selbst nach einer sehr langen Reihe von Jahren durch günstige Temperaturverhältnisse zu neuem Leben erwachen können. Oft erstreckt sich die Thätigkeit dieser Mikroorganismen von der Oberfläche auch in die Tiefe der Gesteinsmassen, legt dieselben in Trümmer und setzt sich in den letzteren wieder fort, bis dieselben in den Zustand feinster Theilchen übergegangen sind.

RICHARD BECK. Die Sächsische Schweiz und der Elbdurchbruch zwischen Tetschen und Pirna. Mit zwei Bildern von OLOF WINKLER. Himmel u. Erde 2, 182—190 †.

Das Elbsandsteingebirge besteht im Wesentlichen aus Ablagerungen einer küstennahen Flachsee zur Kreidezeit; später erlitten die Sandsteinschichten vielfach mächtige Verwerfungen.

Zur Erklärung des Elbdurchbruches durch dieses Gebirge hat man die Annahme gemacht, Nordböhmen sei ein grosser See gewesen, dessen Abfluss sich immer tiefer eingesägt und den See endlich abgezapft habe; nach Anderen soll die Elbe eine vorhandene tiefe Spalte benutzt und erweitert haben. Der ersteren Annahme steht schon das Fehlen von zusammenhängenden ausgedehnten Süsswasserablagerungen in Böhmen entgegen, der zweiten

aber die Thatsache, dass Flussschotter und Sande, welche mit dem heutigen Elbgerölle identisch sind, selbst auf den höchsten Hochflächen des Gebirges in grosser Ausdehnung gefunden werden, woraus hervorgeht, dass die Elbe früher über diese Hochflächen selbst geströmt sein muss. Die Löwl'sche Hypothese, dass die Sächsische Schweiz früher ihr eigenes Flusssystem gehabt habe, welches sich durch Rückwärtsverlegung mit einem zweiten, selbständigen, auf der böhmischen Seite vereinigt und sich dieses tributär gemacht habe, erklärt nicht die ausgedehnten Ablagerungen alter Elbschotter mit den zahlreichen Geröllen von böhmischem Basalt und Phonolith; vielmehr sprechen die Verhältnisse für die Tietze'sche Hypothese, dass die Elbe das jetzige Bergland bereits in uralter Zeit, als dasselbe als söhliges Gebirge in tieferem Niveau lag, durchströmt und damals die gewaltigen Schottermassen abgelagert hat, und dass letztere erst durch die spätere Hebung des Gebirges, mit welcher die Erosion des Elbstromes gleichen Schritt hielt, in das heutige Niveau gelangt sind.

Karl Sapper. Wie ist die diluviale Nagelfluh der bayerischen Hochebene entstanden? Ausland 63, 213—216†.

Die fragliche Schichtenfolge erweist sich durch ihre Lagerungsverhältnisse trotz des vereinzelten Vorkommens gekritzter Geschiebe im Inngebiete als präglacial und hinsichtlich ihrer Entstehung als eine Ablagerung aus stark bewegtem Wasser; doch ist die Annahme eines grossen Alpenvorland-Binnensees, der, in mächtiger Bewegung begriffen, die von den Alpenflüssen herbeigeführten Schuttkegel nivellirt und geschichtet habe, von der Hand zu weisen, ebenso wie die alte vulcanische Hebungstheorie von Élie de Beaumont. Zweifellos ist das ursprüngliche Gesteinsmaterial, aus welchem die Nagelfluh entstanden ist, von alpinen Flüssen herbeigeführt worden, und zwar von Schmelzwasserflüssen in jener der Eiszeit unmittelbar vorhergehenden Zeit, in der in Folge der Abkühlung der Erdoberfläche vermehrter Niederschlag, und zwar in fester Form, auf die Gebirge fiel und der schnelle Uebergang vom Winter zum Sommer die Bildung mächtiger, reissender Gebirgsflüsse verursachte. Von W her aber ergossen sich über die jetzige bayerische Hochebene die gewaltigen Fluthen des alten Rheinthalstromes, welche die vor den Thalausgängen abgelagerten Schuttkegel der alpinen Nebenflüsse ausebneten. Für diese

Annahme spricht auch das Vorkommen weit aus dem W stammender Geschiebe bei München, während das Vorkommen gekritzter Geschiebe im Inngebiete sich dadurch erklärt, dass die Gipfel der zum Inngebiete gehörigen Centralalpen höher als die nördlichen Kalkalpen sind und in Folge dessen gegen Ende dieser „Fluthzeit" oder „Periode der Wildwässer", wie der Verf. sie nennt, schon vergletschert waren.

Als dann die grossen Alpengletscher die voralpine Hochfläche erreichten, fanden sie die Sedimente des alten Rheinthalstromes als ein bereits verkittetes Conglomerat vor.

STRENG. Ueber die Entstehung des Rheinthales von Basel bis zum Meere. Ber. Oberh. Ges. 27, 135.

FR. JENNY. Ueber Löss und lössähnliche Bildungen in der Schweiz. Mitth. d. Naturf. Ges. Bern (1215)—(1243).

SCHARDT. Formation éolienne observée dans le Bas-Valais. Arch. sc. phys. (3) 23, 90.

J. LORIÉ. Contributions à la Géologie des Pays-Bas. Arch. Mus. Teyler 3, 375.

E. BLANCHARD. Les preuves de la dislocation de l'extrémité sud-est du continent asiatique pendant l'âge moderne de la terre. C. R. 110, 369—373†.

Im Gegensatze zu der bekannten Armuth der Lebewelt alter Inseln sind die Flora und Fauna der Sundainseln ausserordentlich reich an Arten; ein grosser Theil derselben findet sich auch auf dem benachbarten asiatischen Festlande, und viele sind darunter, von denen man nicht annehmen kann, dass sie eingeschleppt oder eingeführt seien oder selbständig das Meer überschritten haben (viele Mollusken, Landinsecten, Süsswasserfische, Amphibien). Diese Thatsachen beweisen, dass das Gebiet der Sundainseln noch in dem gegenwärtigen geologischen Zeitalter mit dem asiatischen Festlande landfest verbunden war, und der in unseren Tagen erfolgte Krakatau-Ausbruch erscheint als ein Abbild der Kata-

strophen, welche vor nicht allzu langer Zeit den ganzen südöstlichen Theil eines grossen Erdtheiles in eine grosse Anzahl grosser und kleiner Bruchstücke zerlegt haben.

J. C. Branner. Aeolische Sandsteine auf der brasilianischen Insel Fernando de Noroña. Chem. Centralbl. 61, 265—266 †. Amer. J. of Science 39, 247—257. Peterm. Mitth. 36, [71] †.

Die Insel besteht zum grössten Theile aus vulcanischen Gesteinen; das einzige Sediment ist ein recenter Sandstein, welcher, ursprünglich in Form von Dünen abgelagert, später durch Kalkinfiltrationen zum Theil zu einem sehr festen Gestein verkittet wurde. „Bestimmte weiche und poröse Varietäten bestehen fast ausschliesslich aus Schalen- und Knochenfragmenten noch jetzt an der Küste lebender Thierarten, andere, härtere, sind reich an dem verkittenden Materiale, wieder andere enthalten viel Calciumphosphat, das einem ehemaligen Guanolager entstammt.“

Hugo Zöller. Meine Expedition in das Finisterregebirge. Mit einer Karte 1 : 350 000 (Nebenkarte, Kaiser Wilhelmsland, 1 : 3 500 000). Peterm. Mitth. 36, 233—235 †.

Von den Ergebnissen dieser Expedition in das früher noch nie erstiegene Hochgebirge von Deutsch-Neuguinea verdient Folgendes hier hervorgehoben zu werden. Das in seinem Gipfelkamme bis zu einer Höhe von 2660 m aufsteigende Gebirge ist, obwohl vulcanischen Ursprunges, in seiner heutigen Oberflächenform ein Erzeugniss der Erosion. Eigenartig ist seine ausserordentliche Schmalheit und die Steilheit seiner Gehänge. Breite Thäler und ausgedehnte Hochflächen fehlen ganz, und der Gipfelkamm ist ein derartig schmaler Grat, dass die Reisenden Mühe hatten, einen Lagerplatz ausfindig zu machen.

Dem Finisterregebirge sind nach der Küste zu ein niedrigeres, selbständiges Gebirge, das sogenannte Küstengebirge, landeinwärts das Krätke- und demnächst das Bismarckgebirge vorgelagert. Alle vier sind durch enge und schluchtartige Thäler von einander getrennt. Der höchste Berg des Bismarckgebirges, der Ottoberg, ist vielleicht die höchste Bodenerhebung von ganz Deutsch-Neuguinea. An der Einsattelung zwischen seinen beiden zackigen Spitzen glauben die Reisenden Schnee gesehen zu haben.

J. C. Russell. Subaërial Deposites of the Arid Region of North America. Geol. Mag. 6, 280—295, 342—350, Dec. 1889. Peterm. Mitth. 1890, Littber. 61, Nr. 823.

Die subaërischen Ablagerungen im westlichen trockenen Theile von Nordamerika werden bezeichnet als Flugsand, Schutthalden, Schuttkegel und kalkhaltiger Lehm, Adobe (ungebrannter Backstein). Der Adobe entspricht dem Löss; zu seiner Entstehung hat auch vulcanische Asche Material geliefert. Sein Vorkommen beschränkt sich auf Gegenden mit weniger als 50 cm Regenmenge, er kommt vom Meeresniveau bis 2500 m Höhe vor, besitzt stellenweise eine grosse Mächtigkeit, 600 bis 900 m in Bodensenkungen und Thälern. Prof. Dr. *B. Schwalbe* in Berlin.

Köppen. Die vorherrschenden Winde und das Baer'sche Gesetz der Flussbetten. ZS. f. Meteor. 7, 34—35.

Th. Rucktäschel. Ungleichseitigkeit der Thäler und Wirkung der vorherrschend westlichen Regenwinde auf die Thalformen. Peterm. Mitth, 1889, 224—226.

Rucktäschel hat, da die bisherigen Erklärungen der Entstehung der östlichen Steilufer an Flüssen ihm nicht genügen, als Ursache die vom Westen her kommenden Regenwinde angenommen, die in zweierlei Weise diese Bildung begünstigen, durch die grössere Regenmenge, die die Fläche des Ufers erhält und durch den steileren Winkel, mehr einem rechten sich nähernd, unter welchem die Tropfen den Südabhang treffen; aus verschiedenen Gegenden sind Beobachtungen beigebracht, welche dafür sprechen. Einer solchen Theorie ist auch Köppen geneigt: „Das Moment, durch welches überwiegend das rechte Stromufer das steile, der Erosion vorzugsweise ausgesetzte wird, dürfte nun darin liegen, dass in den stürmischen Jahreszeiten in der gemässigten und kalten Zone die Wasserscheiden von Gebieten hohen Luftdruckes, die Meere von barometrischen Depressionen eingenommen zu sein pflegen, so dass die Winde, dem barischen Windgesetze folgend, alsdann vorwaltend vom linken gegen das rechte Ufer wehen." Diese äolische Theorie ist auch in anderen Arbeiten ausgesprochen oder angedeutet:

W. Köppen. Die vorherrschenden Winde und das Baer'sche Gesetz der Flussbetten. Met. ZS. 7, 80, Nr. 25.

Es wird erwähnt:

Joh. Klinge: Ueber den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Anwachsen der Gewässer, nebst Betrachtung anderer, von der Windrichtung abhängiger Vegetationserscheinungen im Ostbalticum (das Baer'sche Gesetz und das seitliche Weiterrücken der Flussläufe). Man vergleiche auch Zöppritz und Humboldt 1882, 366. Die Aussprüche von Klinge sind wiedergegeben. Auch auf die Arbeit von Vilovos (diese Ber. 1881, 1882) wird hingewiesen, cf. Mitth. d. Wien. Geogr. Ges. **24**, 167, dessen Aussprüche ebenfalls citirt werden. Auch Penck ist der Theorie geneigt und weist darauf hin, dass diese Wirkung der Winde nicht berücksichtigt ist in Czerny, Die Wirkung der Winde auf die Gestaltung der Erde. Peterm. Erg.-Heft Nr. 48, 1876.

Prof. Dr. *B. Schwalbe* in Berlin.

---

3 L. Küsten und Inseln.

Referent: Dr. HERM. STADE in Potsdam.

CHRISTIAN SANDLER. Strandlinien und Terrassen. Eine geographische Studie. Mit 1 Karte: Strandlinien und Terrassen im Romsdalsfjord (1 : 200 000), u. 2 Kärtchen im Text. Peterm. Mitth. 36, 209—218, 234—242 †.

1. Das Wichtigste der Thatsachen und Hypothesen. 2. Die alten Strandbildungen im Romsdalsfjord. 3. Höhentabelle der alten Strandbildungen im Romsdalsfjord. 4. Ein neuer Erklärungsversuch.

Als sicher gilt die Annahme, dass beide Bildungen Strandbildungen sind und postglacialen oder wenigstens spätglacialen Ursprung haben. Ihre Entstehung schrieb man früher allgemein der Einwirkung des Meeres zu, und zwar betrachteten die Einen Treibeis in Verbindung mit Meeresströmungen, Andere Meeresbrandung und Wellenschlag als das wirksame Agens, Alle aber als Grundbedingung eine ruckweise oder allmähliche Hebung des Landes. Der ersten Theorie aber steht der Umstand entgegen, dass die norwegischen Fjorde nicht zufrieren, der zweiten die Thatsachen, dass alte Strandlinien gerade an der freien Meeresküste, also den Stellen stärkster Brandung, nicht nachweisbar sind, und dass Meereserosion eine recente Strandlinie bisher nicht zu schaffen und nicht einmal die Gletscherschrammen im jetzigen Meeresniveau zu verwischen vermocht hat. Der Annahme einer ruckweisen Emersion steht der wagerechte Verlauf der Strandlinien entgegen, die einer allmählichen Emersion würde einen wiederholten plötzlichen Wechsel zwischen festländischem und insularem Klima voraussetzen; beiden aber widerspricht die Thatsache, dass die alten Strandbildungen in nahe benachbarten Fjorden nach Zahl und Höhe verschiedene Stufen zeigen. Die letzte der marinen Hypothesen endlich, die Attractionshypothese, wonach mit dem etappenmässigen Rückgange des Binneneises das Meer ruckweise gesunken sei, kann, wie genaue Berechnungen zeigen, wenigstens die höheren Stufen der Strandbildungen nicht erklären.

Das durch Hansen im Jahre 1885 bekannt gewordene Vorkommen echter Strandbildungen im Inneren von Norwegen in 660 bis 1100 m Höhe führte E. Suess zu der sog. lacustrinen oder Gletscherabschlusstheorie, nach welcher die inneren Fjordenden durch die Eisströme der zweiten Vereisung abgesperrt und aufgestaut wurden, wodurch die Möglichkeit zu Strandbildungen über dem Meere gegeben war.

Der Verf. betrachtet hiernach eingehend (210 bis 218) die alten Strandbildungen im Romsdalsfjord und findet, dass dieselben sich leicht auf sieben verschiedene Wasserstände (von 5,2, 11,4, 15,6, 21,9, 32,8, 52,4 und 77,6 m über dem Meere) zurückführen lassen. Durch Vergleich mit den ähnlichen Verhältnissen am Frederikshaabs-Eisstrom und im Sermilikfjord in Südgrönland gelangt er alsdann zu folgender modificirten Abschlusstheorie.

Da im Verlauf der Strandlinien härtere und weichere Gesteine gleichmässig durchschnitten sind, so können die Strandlinien nur durch Eis und, da die Fjorde selbst nie zufrieren, nur durch Treibeis auf Binnenseen ausgegraben worden sein. Ein Binnensee aber war offenbar der Romsdalsfjord nach Schluss der Eiszeit; denn bei der ungeheuren Masse des von den eiszeitlichen Eisströmen transportirten Gesteinsmaterials und dem Schutz, welchen die Schären und Klippen gegen die Angriffe des Meeres gewährten, konnte leicht ein Gerölldamm aufgeschüttet werden, der hoch genug war, um den Fjord abzusperren und aufzustauen.

Dieser Damm ist durch die Meeresbrandung zerstört, seine Spuren sind noch auf einigen vor dem Fjorde gelegenen Inseln erhalten. Hand in Hand mit der erodirenden Arbeit des Meeres ging die des Seeabflusses, welcher bestrebt war, sein Bett und damit den Seespiegel tiefer zu legen. Eine jede Stockung in seiner Erosionsthätigkeit führte, wenn sie von einiger Dauer war, zur Bildung einer besonderen Strandstufe. Die Beseitigung des Erosionshindernisses konnte durch den Fluss selbst oder durch das Meer erfolgen, und der letztere Vorgang war es hauptsächlich, der plötzliche, ruckweise Senkungen des Seespiegels verursachte.

K. Pettersen. In anstehende Felsen eingeschnittene Strandlinien. Sitzber. d. Wien. Akad. 98 [1], 97. Naturw. Rundsch. 5, 66 †.

Das Fehlen von Strandlinien im heutigen Meeresniveau, selbst an Stellen, wo nachweislich seit 800 bis 1000 Jahren keine wesentliche Niveauverschiebung stattgefunden hat, widerlegt die Annahme,

dass Strandlinien ein Erzeugniss der Brandung seien. Vielmehr glaubt der Verf. auf Grund seiner Untersuchungen der Strandlinie bei Tromsö, dass die Fjorde und Sunde zu verschiedenen Zeiten durch locale Eisströme verschlossen und aufgestaut waren und bei dieser Gelegenheit die verschiedenen Systeme von Strandlinien in die Felsen eingeschnitten wurden.

V. Hiller. Geologische Küstenforschung zwischen Grado und Pola. Wien. Ber. 98, 278—345, 1889.

— — Taucherbericht über die „versunkene Stadt" bei Rovigno in Istrien. Mitth. geogr. Ges. Wien 33, 333, 1890. Ref.: Peterm. Mitth. 1890, 161.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass eine allgemeine Senkung der Küste nicht stattgefunden hat, während locale Senkungen vorgekommen sind. Die „versunkenen" Molen sind die submarinen Fundamente zerstörter Molen. Bei Rovigno findet sich eine versunkene Niederlassung. Man vergl. auch

G. Stache. Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Küstenlandes von Oesterreich-Ungarn. gr. 4°. 1—84.

— — Neue Beobachtungen im Südabschnitte der Istrianischen Halbinsel. Verh. geolog. Reichsanst. Wien 1888, 255—265. Peterm. Mitth. 1889, 144 (Ref.).

Abschnitt: Die Umbildung des Küstengebirges. Senkung nachgewiesen — tektonische Erdbeben.

Prof. Dr. *B. Schwalbe* in Berlin.

Durègne. Sur la distinction de deux âges dans la formation des dunes de Gascogne. C. R. 111, 1006 †.

Mit Unrecht werden alle Dünen der Landes als jungrecente Bildungen betrachtet; es giebt vielmehr eine Reihe vom Volke als „Gebirge" bezeichneter Dünenzüge, welche durch die unzweideutigen Spuren vorgeschichtlicher, künstlicher Beforstung und ihren zur heutigen Dünenrichtung senkrechten Verlauf mit Nothwendigkeit auf eine Entstehung zu einer Zeit schliessen lassen, in der die vorherrschende Windrichtung senkrecht zur heutigen, nämlich ungefähr südnördlich, verlief und das fragliche Gebiet eine Südküste besass.

L. Bababan. Les dunes de Belgique. 8°. 15 S. Paris, Rothschild, 1890. (Abdr. aus: Revue des eaux et forêts.) Peterm. Mitth. 36, [173].

J. D. Dana. Corals and Coral Islands. 3. Aufl. 8°. 440 S. mit Karten. New-York, Dodd, Mead and Co., 1890. Proc. Roy. Geogr. Soc. London 1890, 307. Peterm. Mitth. 36, [174].

John Murray and Robert Irvine. Coral Reefs and other Carbonate of Lime formations in Modern Seas. Nature 42, 162—166†. Peterm. Mitth. 36, 174—175†.

Die Arbeit behandelt die Verbreitung der Ablagerungen von kohlensaurem Kalk in den modernen Meeren, seine Bildung durch Kalk absondernde Organismen und seine Auflösung. Die verticale Verbreitung der Kalkablagerungen wird veranschaulicht durch eine Uebersicht der verschiedenen Sedimente des Meeresbodens mit Angabe ihres geschätzten Areals, ihrer mittleren Tiefe und ihres mittleren Procentgehaltes an kohlensaurem Kalk; dieselbe zeigt, dass letzterer mit abnehmender Tiefe in ausserordentlich regelmässiger Weise abnimmt. Die Untersuchung dieser Thatsache führt zur Erörterung des Kreislaufes des kohlensauren Kalkes. Eine Reihe von Versuchen erläutert zunächst, wie das von den lebenden Thieren ausgeschiedene kohlensaure Ammon und die von abgestorbenen Thieren abgesonderten Substanzen die Constitution der marinen Kalksalze verändern. Ferner wird die Art und Weise der Kalkaufnahme durch die Thiere sowie der Wiederauflösung der kalkigen Absonderungen nach dem Absterben der Thiere erörtert; die letztere wird begünstigt, ausser durch hohen Druck, welcher die Abnahme des kohlensauren Kalkes mit der Tiefe erklärt, durch Kohlensäuregehalt des Meerwassers und dessen beständige Erneuerung.

Diese letzteren Momente bilden eine gewichtige Stütze der Murray'schen Theorie von der Entstehung der Rifflagunen durch die Gezeitenströme; denn da die letzteren beständig neues und nachweislich stark kohlensäurehaltiges Wasser herbeiführen, so muss ihnen die Fähigkeit zugestanden werden, durch Auflösung der abgestorbenen Korallentrümmer und Fortführung des Kalkes Lagunen auszuwaschen.

JOHN MURRAY und ROBERT IRVINE. Korallenriffe und andere Formationen aus kohlensaurem Kalk in den modernen Meeren. (Nature 42, 162, 1890.) Naturw. Rundsch. 5, 242 †.

Enthält nur einen kurzen Bericht über die Methoden und Ergebnisse der im vorigen Referate erwähnten (acht) Versuche.

JOHN MURRAY. Les récifs de corail et les autres formations calcaires des mers modernes. Rev. Scient. 46, 103—110.

SCHW(AHN). JOHN MURRAY's Ansichten über die Entstehung der Korallenriffe und Atolle. Himmel u. Erde 2, 287—291 †.

Die durch A. AGASSIZ, SEMPER, GUPPY und REIN geförderte Erkenntniss, dass ein Aufsteigen des Meeresbodens gerade in typischen Korallengebieten stattfindet, machte die DARWIN'sche Senkungstheorie hinfällig; vielmehr sind nach MURRAY die Korallenbauten als Ansiedelungen auf den höchsten Erhebungen der nöthigenfalls durch Meeressedimente erhöhten unterseeischen Gebirge aufzufassen. Die Entstehung der Lagunen erklärt sich in erster Linie durch die kräftigere Entwickelung der der See- und Windseite zugekehrten Bauten; die weitere Annahme MURRAY's, dass auch dem chemischen Erosionsvermögen ein wesentlicher Einfluss zuzuschreiben sei, zieht der Verf. in Zweifel. Zur endgültigen Lösung der Korallenrifffrage bedarf es hauptsächlich noch eingehender Forschungen über die Tiefgrenze der riffbauenden Korallen, sowie einer genaueren Feststellung der Mächtigkeit der Kalkablagerungen durch Tiefbohrungen.

R. VON LENDENFELD. Coral Reefs, Fossil and Recent. Nature 42, 29—31 †.

Namhafte Geologen, wie VON RICHTHOFEN und MOJSISOVICS, haben die Kalk- und Dolomitberge der Ostalpen zum grossen Theile für Reste triassischer Korallenriffe erklärt; und auch der Verfasser hat in den massigen Dolomiten von Südtirol Bildungen kennen gelernt, welche nur als alte Korallenriffe gedeutet werden können, zumal nachdem durch DANA, WALTHER u. A. der Nachweis geführt ist, dass echte Korallenriffe dolomitisirt werden können. Diese Dolomite aber, welche das Hangende und Liegende geschichteter Gebirgsglieder bilden, sind nachweislich während einer Periode

positiver Strandverschiebung entstanden; deshalb können wir annehmen, dass die recenten Korallenriffe ihre augenscheinlich gewaltige Höhe über dem Meeresboden gleichfalls während einer Periode positiver Strandverschiebung erlangt haben.

Andererseits wird gegen die MURRAY'sche Theorie geltend gemacht, dass der weiche Globigerinenschlamm, welcher den Korallenbauten als Unterlage dient, nicht so steile Aussenhänge bilden kann, wie sie die Atolle gewöhnlich haben, was auch die fossilen analogen Bildungen in Südtirol bestätigen; und ferner wird auf den logischen Widerspruch bei MURRAY hingewiesen, welcher zuerst den Aufbau des Atollgrundsteins durch ein Ueberwiegen der Ablagerung über die Auflösung und Abräumung und nachher die Bildung der Rifflagune durch ein Ueberwiegen der auflösenden Kraft des Meerwassers erklärt, während noch dazu in letzterem Falle die mechanische Kraft des Wassers geringer sein muss und aussserdem beständig Gesteinsmaterial vom Rande des Riffes nach dem Inneren gespült wird.

Seitliches Wachsthum der Korallenriffe giebt der Verf. zu, doch kann dasselbe keine bedeutende Rolle bei der Bildung grosser Riffe spielen, und bei einem Riff, welches sich Tausende von Fuss über den Meeresboden erhebt, kann das vom oberen Rande abbrechende Material, da es die Oberfläche des ganzen wachsenden Kegels zu bedecken hat, überhaupt keine Grundlage zu einem seitlichen Wachsthum geben.

Nur die Annahme einer positiven Strandverschiebung kann die Bildung grosser Riffe erklären.

T. G. BONNEY. Coral Reefs, Fossil and Recent. Nature 42, 53†.

Der Verfasser verwahrt sich gegen v. LENDENFELD's Vorwurf, dass seitens der englischen Geologen die Bedeutung der triassischen Kalkgebirge der Tiroler Alpen für die Theorie der Korallenriffe nicht beachtet sei, und betont, dass er in diesem Punkte, sowie in der Frage des seitlichen Wachsthums der Riffe mit ihm im Wesentlichen auf dem gleichen Standpunkte stehe.

W. J. L. WHARTON. Coral Reefs, Fossil and Recent. Nature 42, 81†.

VON LENDENFELD spricht wiederholt von Atollen, die steil 10000 Fuss vom Meeresgrunde emporsteigen; dem Verf. sind steile unterseeische Abhänge von mehr als 4000 Fuss unbekannt.

Die allgemein geringe, 45 Faden fast nirgends übersteigende Tiefe der Lagunen, selbst bei Atollen von 20 bis 30 Meilen Durchmesser, findet durch die Subsidenztheorie keine Erklärung.

R. v. Lendenfeld. Coral Reefs, Fossil and Recent. Nature 42, 100†.

Antwort auf Bonney's Erwiderung (vgl. a. a. O. S. 53).

R. v. Lendenfeld. Coral Reefs, Fossil and Recent. Nature 42, 148†.

In Erwiderung auf die Einwürfe Wharton's (a. a. O. S. 81) führt der Verf. Beispiele von Koralleninseln an, welche sich steil aus Tiefen bis zu 13000 Fuss erheben. Hinsichtlich der Frage der geringen Tiefe der Lagunen erinnert der Verf. daran, dass die Niveauverschiebung schwach ist und oscillirt und die negative im Ganzen überwiegt; eine Hebung des Randes aber begünstigt den Transport von Gesteinsmaterial ins Innere der Lagune, und da noch dazu, wie auch Murray zugiebt, in seichtem Wasser die Ablagerung überwiegt, so ist es leicht denkbar, dass die Bodenerhöhung des Lagunenbodens mit einer Senkung mindestens gleichen Schritt hält.

W. J. L. Wharton. Coral Reefs, Fossil and Recent. Nature 42, 172†.

Entgegnung an v. Lendenfeld (a. a. O. S. 148). Gerade die grösste von diesem angeführte Tiefe (12000 Fuss bei den Bermudas) ergiebt nur eine mittlere Neigung von 19°, und in eine andere Angabe, welche auf einen sehr grossen Winkel schliessen liesse, sind berechtigte Zweifel zu setzen.

Die allgemeine Thatsache der geringen Tiefe der Lagunen vermag der Verf. mit einer Senkungstheorie, selbst unter Annahme wiederholter Oscillationen, nicht in Einklang zu bringen.

L. Böttger. Geschichtliche Darstellung unserer Kenntnisse und Meinungen von den Korallenbauten. 8°. 64 S. Leipzig 1890. ZS. f. Naturw. 63, 241. Peterm. Mitth. 37, [174]†.

I. Periode: Animistische Auffassung der Korallenriffe.

II. Periode: Betrachtung der Korallenriffe vom praktischen Standpunkte (Don Juan de Castro, Pyrard, Linschoten, Strachan, Thomas Shaw, Dalrymple, Peter Forskal).

III. Periode: Wissenschaftliche Betrachtung der Korallenriffe seit dem Jahre 1778, in welchem Forster's „Observations made on a voyage round the world“ erschienen.

1. Teleologische Auffassung der Riffe, 1778 bis 1822 (Forster, Cook, Barrow, Flinders, Péron, Chamisso, Eschscholtz).
2. Herrschaft der Vulcantheorie, 1822 bis 1839 (Steffens, Quoy und Gaimard, Lesson und Garnot, Barrow, Lyell, Ainsworth, Beechey, Ehrenberg, Nelson).
3. Aeusserungen zu der Entstehung der Korallenriffe aus der Gegenwart, seit 1839 (Darwin, le Conte, Semper, Rein, Agassiz, Murray).

R. Langenbeck. Die Theorien über die Entstehung der Koralleninseln und Korallenriffe und ihre Bedeutung für geographische Fragen. Leipzig 1890. Pet. Mitth. 37, [174]†.

Der Verfasser untersucht die Verbreitung der Korallenriffe in Gebieten mit negativen und positiven Bewegungen und in stationären Gebieten, sowie die Korallenriffe früherer geologischer Perioden, und gelangt nach einer eingehenden Prüfung der Theorien von Darwin, Dana, Murray und Guppy zu dem Ergebniss, dass die Darwin'sche Theorie sich zwar nicht in ihrem vollen Umfange aufrecht erhalten lasse, aber doch die einzige sei, welche die Eigenthümlichkeiten zahlreicher Koralleninseln und Riffe in den Gebieten aller drei Oceane zu erklären vermöge.

C. Ph. Sluiter. Einiges über die Entstehung der Korallenriffe in der Javasee und Branntweinsbai, und über neue Korallenbildung bei Krakatau. Nat. Tijdschr. v. Ned. Indie 49, 360—380†. Mit 1 Querschnitt durch das Küstenriff in der Branntweinsbai unweit Padang (Maassstab 1 : 1000 horizontal, 1 : 200 vertical) und Karten der Bai bei der Schwarzen Klippe auf Krakatau (1 : 20 000), von Krakatau mit umliegenden Inseln (1 : 100 000), des südwestlichen Theiles der Javasee (1 : 317 300) und der Branntweinsbai (1 : 10 000) mit Tiefen in Decimetern.

Seine Ergebnisse fasst der Verf. zum Schluss in folgenden Sätzen zusammen:

1) „Die hemmende Wirkung des Flusswassers auf die Bildung von Korallenriffen tritt bei der Verbreitung der Koralleninseln und Riffe in der Bai von Batavia deutlich hervor." 2) „Auf reinem Schlammboden können sich, ganz frei vom Strande, die allerersten Anfänge von Riffen und Koralleninseln dadurch bilden, dass die jungen Korallen, und zwar die loseren Arten, sich auf zufällig dort hingekommenen oder gesunkenen Steinen, Muschelschalen und namentlich Bimssteinstücken ansiedeln." 3) „Durch das Weiter-

wachsen dieser jungen Korallenstöckchen werden die Steine allmählich mehr und mehr beschwert, wodurch dieselben in den Schlamm hineinsinken. Hierdurch wird im Laufe der Jahre in dem weichen Schlamme eine Fundirung geschaffen, auf welcher das nachherige Riff ruht. Bei einer Meerestiefe von etwa 8 m ist ein Riff, welches bis an die Meeresoberfläche herangewachsen ist, bis etwa 7 m in den Schlamm hineingesunken. Das Riff macht sich also selbst seine eigene Fundirung." 4. „Die Riffe in der Javasee legen sich gleich von Anfang an in ziemlich grossen Flächen an, nämlich von circa 500 m Durchmesser, von der mittleren Meerestiefe gleichmässig bis nahe an das Wasserniveau emporwachsend, ohne die Atollform anzunehmen. Erst nachdem sich das Riff der Oberfläche bis weniger als 1 Fuss genähert hat, fangen die von MURRAY hervorgehobenen Einflüsse an zu wirken, und es werden in den meisten Fällen Koralleninseln mit Barrièreriffen, zuweilen, aber selten, auch Atolls gebildet." 5. „Barrièreriffe in der Nähe von felsigem Strande brauchen sich nicht vom Strande aus gebildet zu haben, indem sie sich hier zuerst ansiedelten, sondern können öfter in grösserer horizontaler Ausdehnung gleichzeitig vom Boden einer Bai aus sich aufbauen, um nachher zu einem Barrièreriff zu werden (Krakatau, Branntweinsbai bei Padang, Bawean)." 6. „Die Dicke der Barrièreriffe kann durchgehends ziemlich gleichmässig oder sogar am äussersten Rande beträchtlich dünner sein als am Strande. Jedenfalls ist die Dicke des Riffes am Rande nicht zu finden durch Verlängerung des Abhanges der Felsenwand nach unten zu." 7. „Die Tiefe der Einsenkung der zuerst angesiedelten und nachher abgestorbenen Korallen in den Meeresboden ist abhängig von der Beschaffenheit des letzteren. Auf weichem Boden besitzt eine etwa 9 m dicke Schicht Korallen eine im Schlamme eingesenkte Schicht oder Fundirung von 7 m Dicke. Auf festem Thone sinkt eine 7 m dicke Schicht von Korallen nur 2 m tief ein. In reichlich mit Sand gemischtem Schlamme weist eine Schicht von $10^1/_2$ m Korallen eine eingesenkte Fundirung von nur 2 m auf." 8. „Bei der Bildung neuer Riffe auf schlammigem und vulcanischem Meeresboden siedeln sich zuerst die loseren Arten, Madrepora, Porites etc., an und erst nachher bauen die massiveren Arten, Asträen etc., auf den ersteren weiter."

A. HEILPRIN. The Bermuda Islands. A Contribution to the Physical History and Zoology of the Somers Archipelago. With

an Examination of the Structure of Coral Reefs. With Additions by J. P. McMurrich, H. A. Pilsbry, George Marx, P. R. Uhler, and C. H. Bollman. 8°. 231 S. Mit 11 Lichtdruckbildern. Philadelphia 1889. Nature 41, 193—194 †. Peterm. Mitth. 36, [66]—[67] †.

Enthält die geologischen und zoologischen Ergebnisse einer im Juli 1888 mit Studenten nach den Bermudas unternommenen Ferienreise. In Bezug auf das Korallenriffproblem, dessen Erörterung ein wesentlicher Theil der ersten Abtheilung des Werkes gewidmet ist, kommt der Verfasser zu dem Ergebnisse, dass die Darwin'sche Theorie, wenn sie auch vielleicht nicht als absolut erwiesen gelten könne, doch am besten den Thatsachen entspreche.

Die zweite Abtheilung des Werkes ist der Zoologie der Bermudas gewidmet. Ein Anhang enthält Bemerkungen zur neueren Litteratur über Korallenriffe.

W. J. L. Wharton. Notes on a recent volcanic island in the Pacific. Mit 1 Karte u. 3 Profilen. Nature 41, 276—278 †. Ref. (mit 1 Profil): Peterm. Mitth. 36, 107 †.

Nachdem I. M. S. „Falcon“ im Jahre 1867 zwischen den Tonga- und Cooksinseln eine Untiefe gelothet hatte, führte ein unterseeischer vulcanischer Ausbruch am 14. October 1885 an dieser Stelle (20° 19′ südl. Br., 175° 21½′ westl. L.) zur Aufschüttung eines Vulcankegels, des „Falcon-Island“, dessen im Jahre 1889 vorgenommene Vermessung eine Länge von 2040 m, eine Breite von 1630 m und eine Höhe von 47 m ergab. Im unterseeischen Relief der Insel zeigt sich in erster Linie der Einfluss des fast unumschränkt herrschenden SO-Passates: auf der Luvseite eine unterseeische Abrasionsfläche von geringer Tiefe mit Steilabfall nach O und überseeischem, beständig nach N sich verschiebendem Steilrande, im Lee dagegen ein sanft abfallendes Flachland.

---

3 M. Oceanographie und oceanische Physik.

Referent: Dr. KÜHNEN in Potsdam.

Hervorhebung des physikalischen Moments.

T. MELLARD READE. Area of the Sand and Depths of the Oceans in former Periods. Nature 41, 103.

J. J. MURPHY. The Permanence of Continents and Oceans. Nature 41, 175, Nr. 872.

T. MELLARD READE. Does the Bulk of Ocean Water increase? Nature 41, 175.

Die Abhandlung von J. JUKES-BROWNE: The Physics of the Sub-oceanic crust, Nature 41, 54—56, die wiederum an FISHER's Werk „Physics of the Earth's Crust" eng anschliesst, bildet den Ausgangspunkt für den litterarischen, oben angegebenen Briefwechsel. Es war behauptet, dass die Permanenz des Oceans nur mit der Einschränkung stattfinde, dass nur die tieferen Thäler ein hohes Alter beanspruchen könnten und dass die jetzigen Umänderungen darauf hinausliefen, die Oceane zu vertiefen und die Gebirgserhebungen zu vergrössern. READE bemerkt, dass, wenn die Wassermasse dieselbe geblieben ist, in früheren Perioden nicht gleichzeitig mehr Sand und seichtere Oceane vorhanden gewesen sein können, und weist auf seinen Artikel „Subsidence and Elevation", Geol. Mag. 1880, 389 hin. Auch über diese Frage erfolgt ein Meinungsaustausch. Prof. Dr. *B. Schwalbe* in Berlin.

C. BÖRGEN. Ueber den Zusammenhang zwischen der Windgeschwindigkeit und den Dimensionen der Meereswellen, nebst einer Erklärung für das Auftreten von Wellen von langer Periode an frei gelegenen Küstenpunkten. Ann. d. Hydr. 18, 1—11, 1890†.

Aus einer Reihe geeigneter Beobachtungen wird zunächst die Relation $W = 1{,}50\,n + 0{,}083\,n^2$ abgeleitet, worin W die Windgeschwindigkeit in Metern und n die Angabe der Windstärke nach Graden der Beaufortscala ist. Der Verf. nimmt an, dass die

Maximalwerthe der Wellenhöhe (h_m) und -länge (λ_m) der ersten Potenz der Maximalwindgeschwindigkeit (w_m) proportional sind, und dass die Werthe asymptotisch mit wachsender Zeit erreicht werden. Er gelangt so zu den Formeln:

$$h = \frac{a\, w_m}{\left(1 + \frac{1,94\, w_m}{D}\, \alpha\right)\left(1 + \frac{\alpha}{t}\right)}, \quad \lambda = \frac{b\, w_m}{\left(1 + \frac{1,94\, w_m}{D}\, \beta\right)\left(1 + \frac{\beta}{t}\right)},$$

worin h die Höhe, λ die Länge der Wellen, D der Seeraum in Seemeilen, t die Zeit und a, b, α, β gewisse Constanten sind. Unter Seeraum versteht der Verf. nicht nur die Entfernung des Ortes, wo der Wind beginnt, von einer festen Schranke, sondern auch, wenn es sich um beständige Winde handelt, die Länge der Windbahn in dem überwehten Gebiete. Unter mehreren Annahmen findet der Verf. die Zahlenwerthe $a = 1/3$, $b = 12,34$, $\alpha = 1,864$, $\beta = 13,313$, und führt an mehreren Beispielen die Berechnung durch. Beobachtung und Berechnung stimmen gut, doch ist die Beweiskraft der Ergebnisse durch die hypothetischen Annahmen eingeschränkt.

Der Seegang setzt sich in der Regel aus mehreren Wellensystemen von verschiedener Länge und Periode zusammen, auf hoher See treten diese Interferenzen als einfache Uebereinanderlagerungen auf. In der Nähe der Küsten dagegen, wo die Tiefe des Wassers nicht mehr verschwindend klein im Verhältnisse zur Wellenhöhe ist, zeigt die mathematische Entwickelung, dass die Glieder höherer Ordnung einen wesentlichen Beitrag zur Wellenperiode bilden, und dass die so oft beobachteten seichesartigen Wellen von grosser Periode als Combinationswellen, die im flachen Wasser der Küste entstehen, erklärt werden können. Auch bei der Fluthwelle können analoge Combinationstiden im Seichtwasser beobachtet werden.

R. Threlfall and J. T. Adair. On the Velocity of Transmission through Sea-water of Disturbances of large Amplitude caused by Explosions. Proc. Roy. Soc. 46, 496—541, 1890†.

Die Methode, um die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Erschütterungen durch Seewasser zu finden, bestand darin, dass zwei Empfangsapparate in bekannter Entfernung elektrische Contacte auslösten, die auf einem Myographion die Ankunft der Erschütterung registrirten. Die Empfangsapparate waren entweder

trompetenförmig, oder für stärkere Explosionen trommelförmig; die Oeffnungen waren durch Gummimembranen luftdicht geschlossen, durch ihre Erschütterung wurde in geeigneter Weise ein Contact geschlossen. Diese Apparate waren etwa 36,6 m vom Lande auf Holzpfeilern, 1,5 bis 2 m unter Wasser, befestigt; durch eine kleine Triangulirung wurde die Entfernung festgestellt, diese betrug 154,1, 158,4 oder 182,1 m. In einer Verlängerung der Verbindungslinie beider Apparate von 27,4 m wurden die Explosionen erzeugt. Die Zeit wurde auf einem Pendelmyographion mit berusster Platte durch die Schwingungen einer Stimmgabel ($n = 100{,}2622 - 0{,}01472t$) markirt. Die Empfangsapparate standen mit je einem Schreibstifte in Verbindung, der bei ruhender Membran eine gerade Linie zog, doch bei Erschütterungen möglichst rechtwinklig gegen diese Linie Ausbiegungen machte. Die Messung der Zeiten geschah mikroskopisch, indem von den beiden benachbarten Maxima oder Minima der Stimmgabelcurve radiale Strahlen gezogen wurden, und nun der Beginn der ersten Erschütterung von den beiden Strichen aus bestimmt wurde. Die Explosion selbst konnte sowohl am rechten, wie am linken Ende der Linie erzeugt werden, zwei solche in entgegengesetzter Richtung fortgepflanzten Erschütterungen bildeten einen Versuch. Die Reduction geschah nach bekannten Formeln. Die Resultate sind in folgender Tabelle wiedergegeben.

Menge und Art des Explosivstoffes	Anzahl der Versuche	Beobachtungs-temperatur	Beobachtete Geschwindigkeit m p. s.	Theor. Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles m p. s.	Ueberschuss d. beobachtet. Geschwindigkeit über die Schallgeschwindigkeit
9 Unzen trockene Schiessbaumw.	11	17,79° C.	1732 ± 22	1523	13,75 Proc.
10 Unzen Nobel's Dynamit Nr. 1	24	14,5° „	1775 ± 27	1508	17,7 „
18 Unzen trockene Schiessbaumw.	5	18,3° „	1942 ± 8	1525	27,3 „
64 Unzen trockene Schiessbaumw.	3	19° „	2013 ± 35	1528	31,7 „

Diese Resultate sind sehr bemerkenswerth, es folgt, dass mit der grösseren Explosionskraft auch die Fortpflanzungsgeschwindig-

keit wächst. Dagegen ist jedoch auch hervorzuheben, dass die berechneten Temperaturcoëfficienten sehr stark abweichende Werthe ergeben, und dass somit der Verdacht auf stark störende systematische Einflüsse erweckt wird. Der Temperaturcoëfficient beträgt nämlich bei den vier Reihen für einen Grad + 259, + 101, — 141 und — 90 m. Die Verf. glauben, dass die mit den Temperaturen stark veränderliche Zähigkeit des Wassers einen wesentlichen Factor für die gefundenen Resultate bildet, doch bleibt der unregelmässige Gang der Coëfficienten einstweilen vollständig dunkel.

M. Rudzki. O rytmicznych oscylacyach morza. (Ueber rhythmische Oscillationen des Meeres.) Prace mat.-fiz. 2, 33—56, Heft 1.

Die Abhandlung hat den Zweck, einen Beitrag zu der Frage zu liefern, inwiefern die in den geologischen Formationen vielfach nachweisbaren Landüberschwemmungen (insbesondere die periodischen) erklärt werden können durch Oscillationen des Meeresniveaus, ohne Voraussetzung von in entsprechenden Epochen erfolgenden successiven Hebungen und Senkungen der Ueberschwemmungsgebiete. Der Verf. betrachtet diejenigen Veränderungen des Niveaus der Oceane, 1) welche durch die Veränderlichkeit der Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation, 2) welche durch eine periodische Veränderlichkeit der Richtung der Rotationsaxe in Bezug auf den Erdkörper (hervorgerufen durch stattgehabte Lagenänderung der Hauptaxen der Trägheitsmomente im Erdkörper) entstehen können. Die mit der Adhémar'schen Hypothese zusammenhängenden Niveauoscillationen werden also vorläufig nicht der Betrachtung unterzogen; dies wird einer künftigen Arbeit vorbehalten.

Als die die Rotationsgeschwindigkeit verändernden Processe werden nach einander ins Auge gefasst: die Gezeitenreibung; die Contraction der Erde in Folge der säcularen Abkühlung; die Massenänderung durch herabfallende Meteorite und kosmischen Staub; endlich die „thermodynamische Acceleration“ der Erdrotation (siehe Thomson and Tait, Treatise on Nat. Phil., §. 830).

Der Verf. untersucht den Einfluss der von der Gezeitenreibung herrührenden Geschwindigkeitsänderung auf das Niveau, ferner die von Meteoriten herrührende Geschwindigkeitsänderung, mit Hülfe analytischer Behandlung; beruft sich in Betreff der übrigen geschwindigkeitsändernden Ursachen auf die Resultate von Sir W. Thomson u. A.; er gelangt zu dem Schlusse, dass die

Gesammtwirkung aller genannten Processe — welche übrigens seit den ältesten Zeiten ihren Sinn höchstens einmal umgekehrt hat (also unperiodisch ist) — so langsam ist, dass die hiervon herrührenden Veränderungen des Meeresniveaus zur Erklärung der geologisch nachgewiesenen grossen Transgressionen nicht ausreichen.

Im zweiten Theile wird das Problem der in Folge einer stattgefundenen Festlandserhebung oder Einsenkung eingetretenen Lagenänderung der Hauptaxen der Trägheitsmomente und der dadurch veranlassten Störung der Erdrotation behandelt, und zwar in der besonderen Annahme, dass 1) die Erde ursprünglich (vor dem Eintritte der Erhebung) ein Rotationsellipsoid war, dessen kleine Axe MN zugleich die Axe der kinetischen Symmetrie und die Rotationsaxe war; 2) dass der neu gebildete Continent zu beiden Seiten einer durch MN gelegten Ebene vollkommen (d. h. in Betreff der Dichte, Höhe, Lage) symmetrisch vertheilt ist; als seine Grenzen werden zwei vom Meridian dieser Ebene gleich entfernte Meridiane und zwei irgendwelche Parallelkreise angenommen. Bezeichnet man das neue Trägheitscentrum mit O, so kann man die ursprüngliche Rotation auch als eine Rotation um $OF \parallel MN$ auffassen; die Festlanderhebung bringt die Axe des grössten Trägheitsmomentes aus der Lage MN in eine neue Lage OC, welche mit OF einen bestimmten Winkel θ einschliesst. Von nun an bekommt — während die Axe OC ihre Lage im Erdkörper dauernd behalten wird — die Rotationsaxe OF eine relative Bewegung, welche darin besteht, dass sie, unter Beibehaltung constanter Neigung θ zur Geraden OC, dieselbe umkreisen wird, und zwar in dem der täglichen Rotation entgegengesetzten Sinne; einen vollen Umlauf wird sie (nach der Rechnung des Verf.) in etwa 306 Tagen vollziehen, falls θ klein ist. — Ein jeder fester Punkt auf der Erdoberfläche wird in Folge dessen, im Laufe einer solchen Periode, sich nach einander in verschiedenen Entfernungen vom „Aequator der Centrifugalkraft“ finden, während seine Entfernung vom „Gravitationsäquator“ natürlich constant bleibt; die Centrifugalkraft am betrachteten Erdpunkte wird also während der 306 tägigen Periode Schwankungen aufweisen, deren Verlauf von der Winkelentfernung dieses Erdpunktes vom Gravitationsäquator (und zwar in einer von selbst klaren Weise) abhängt. Diese Schwankungen müssen aber entsprechende Oscillationen des Meeresniveaus zur Folge haben. — Nach Anwendung der gefundenen Formeln auf ein specielles Beispiel (eine fingirte Continent-

bildung in der Vergangenheit), schliesst der Verf. ungefähr folgendermaassen: Die Rotationsstörung der Erde durch Continent- oder Senkungsbildung erzeugt nur solche Oscillationen des Niveaus der Meere, welche zu gering sind, um die grössten, und zu kurzperiodisch, um die dauernderen Ueberschwemmungen zu erklären; die an manchen Orten beobachtete abwechselnde Lagerung von marinen und Süsswassersedimenten in dünnen Schichten kann dagegen wohl diesen Oscillationen zugeschrieben werden.

Als Endresultat der Abhandlung, welche leider durch zahlreiche Fehler in einer keineswegs unschädlichen Weise entstellt ist, wird folgende Behauptung ausgesprochen; Ausserhalb der ADHÉMAR'schen Hypothese findet man keinen Meeresoscillationen veranlassenden Vorgang, welcher im Stande wäre, durch diese Meeresoscillationen grössere und länger dauernde periodische Landüberschwemmungen hervorzubringen.

L. Grabowski in Krakau.

R. BEYNON. Effect of oil on disturbed water. Nature 41, 205—206, 1890†.

Nach einigen historisch einleitenden Sätzen werden mehrere instructive Beispiele für die Wirkungsweise des Oeles auf Wellen gegeben. Dabei wird auch besonders auf die schon FRANKLIN bekannte und von ihm experimentell erwiesene Thatsache aufmerksam gemacht, dass nämlich das Oel auf tiefem Wasser, wo die Bewegung eine undulatorische ist, sehr stark beruhigend wirkt, dass dagegen bei Untiefen oder in der Nähe der Küste, wo die gesammte Wassermasse in Bewegung ist, nur geringe oder gar keine Wirkung des Oeles vorhanden ist. In den Häfen hat man versucht, die beruhigende Wirkung des Oeles hervorzurufen, indem man das Oel durch Bleiröhren, die bis zu einer gewissen Entfernung unter Wasser vom Lande fortgeführt waren, presste, oder indem man durch Geschosse das Oel vom Lande aus auf das Wasser brachte. Hauptsächlich empfiehlt der Verf. die Anwendung des Oeles bei Rettungsbooten.

J. THOULET. De quelques objections à la théorie de la circulation verticale profonde dans l'Océan. C. R. 110, 324—326, 1890†.

Gegen die allgemeine Annahme, dass das Wasser der Meere in den Tropen vom Grunde aufsteige, an der Oberfläche zu den

Polen ströme, hier niedersinke und auf dem Meeresboden wieder zu den Tropen zurückkehre, macht THOULET folgende Einwände. Abgesehen von den Polargegenden findet sich das kälteste Wasser an den tiefsten Meeresstellen. Auf dem Meeresgrunde entstehen im Meerwasser lösliche Mineralien, was nur möglich ist, wenn gesättigtes und unbewegliches Wasser darüber steht. Die Beobachtung, dass sich Sauerstoff in Lösung in den tieferen Gewässern vorfindet, ist kein Grund für die Bewegung des Wassers, weil die Sedimente die höchste Oxydationsstufe haben. Wenn ein unterseeischer Strom von den Polen zum Aequator ginge, so müssten die feineren und leichteren Sedimente sich dem entsprechend nach dem Aequator zu in wachsender Menge ablagern, was der Wirklichkeit nicht entspricht. Ein Laboratoriumsversuch mit einem Wasserbassin von 1 m Länge, von dem ein Ende erwärmt, das andere abgekühlt wurde, zeigte nicht die analoge Strömung. Die Challengerkarte zeigt zwar schematisch, dass Lagen von grösserer Dichtigkeit über solchen von geringerer Dichtigkeit schwimmen, dies entspricht nicht der Wirklichkeit, wenn nämlich die beobachteten Temperaturen, sowie die Compressibilität in Betracht gezogen würden, so nähme mit der grösseren Tiefe auch die Dichtigkeit zu und es sei zweifelhaft, ob das schwere Wasser am Grunde unter dem Aequator durch den Druck des vom Pole herkommenden Wassers gehoben werden könne. Demnach betrachtet der Verf. das Wasser am Meeresgrunde gewissermaassen als fossil, eine Entscheidung der Frage bleibt jedoch den topographischen und isothermischen Karten des Meeresbodens und der Oceane vorbehalten.

H. FOL. Observations sur la vision sous-marine faites dans la Mediterranée à l'aide du scaphandre. C. R. 110, 1079—1081, 1890†.

Vom Meeresgrunde aus sieht man über sich eine leuchtende, kreisrunde Fläche, deren Grenze wegen der Totalreflexion mit dem Auge des Beobachters einen Kegel von etwa 62° 50′ Oeffnungswinkel bildet; die Grenze ist natürlich wegen der Bewegung des Wassers unregelmässig. Schon bei wenigen Metern Tiefe sind die Sonnenstrahlen matt, und gleichen dem von einer Wasserfläche gebildeten Reflexe. Sinkt die Sonne so weit, dass die Strahlen nicht mehr in das Wasser eindringen, so folgt bereits in einer Tiefe von 10 m auf die Helligkeit sehr plötzlich die Dunkelheit. Die Farbe des Mittelmeerwassers in der Nähe der Küste wechselt

zwischen Grüngrau und Blaugrün, alle Objecte nehmen einen bläulichen Ton an, es werden also die rothen Strahlen am stärksten absorbirt. Die Durchsichtigkeit ist sehr veränderlich. In einer Tiefe von 30 m sieht man oft einen Felsen erst in 7 bis 8 m Entfernung, während ausnahmsweise glänzende Gegenstände auf 20 bis 25 m gesehen werden. Hierdurch würden sich sehr enge Grenzen für die Geschwindigkeit einer submarinen Schifffahrt ergeben.

Regnard. Ueber das Eindringen des Lichtes in Wasser. Naturw. Rundsch. 5, 416, 1890†. [Bull. de la Soc. Biol. (9) 2, 288, 1890.

Versuche mit Selenzellen im vollen Sonnenlichte ergaben, dass die durch das Licht erzeugte Stromstärke bereits 1 m unter der Oberfläche des Wassers auf die Hälfte gesunken war; in grösseren Tiefen nahm die Lichtwirkung ab, konnte jedoch bis über 12 m noch nachgewiesen werden. Aehnliche Resultate wurden auch durch Anwendung einer chemischen Methode erzielt, indem die Menge Chlorwasserstoffsäure ermittelt wurde, die durch Belichtung eines bestimmten Gemisches von Chlor und Wasserstoff in verschiedenen Tiefen erhalten wurde. — Beide Methoden geben gut übereinstimmende Resultate. Die Versuche sind an der Küste von Monaco angestellt.

W. Köppen. Ueber das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche des Oceans. Ann. de Hydr. 18, 445—454, 1890†.

Im Allgemeinen erweist sich der Unterschied zwischen der Durchschnittstemperatur der Luft und des Oceans an demselben Orte als sehr gering in Folge der innigen Berührung zwischen Luft und Meeresoberfläche und der bedeutend grösseren Wärmecapacität des Wassers. So ist beispielsweise an der Küste von Maine beobachtet, dass bei einer Windgeschwindigkeit von 16 m pro Secunde die Luft ihre Temperatur um einen bis zwei Grad in der Stunde änderte. Als starke Unterschiede sind Beobachtungen angeführt, wo das Wasser 14 bis 19° wärmer als die Luft war und stark dampfte, in einem solchen Falle bildete sich direct über der Oberfläche ein feiner Schneefall, während in der Deckhöhe des Schiffes kein Niederschlag mehr stattfand. Da auf dem Lande die Unterlage, auf dem Meere die Luft den stärksten Schwankungen unterliegt, so ist der Wechsel des Temperaturunterschiedes

der Luft und ihrer Unterlage nach Jahres- und Tageszeiten auf dem Meere entgegengesetzt dem auf dem Lande. Auf der Challengerexpedition sind in der Luft drei- bis viermal grössere Temperaturschwankungen beobachtet, als in der Meeresoberfläche. Aus einigen Beispielen wird für die gemässigten Breiten die Regel gefolgert, dass über warmen Strömen die mittlere Temperatur der Luft im Sommer mit der des Wassers sehr nahe übereinstimmt, dagegen im Winter 2 bis 3° tiefer ist; über kalten Strömen ist die Temperatur während des grössten Theiles des Jahres über der des Wassers, und sinkt im Winter nur wenig unter diese. Im Durchschnitt lässt sich sagen, dass die Temperatur des Wassers etwas wärmer ist als die der Luft. In den höheren Breiten sind die Unterschiede ähnlich, doch werden auch umgekehrte Verhältnisse beobachtet, so im südwestlichen Theile des Indischen Oceans. Am Schlusse der Arbeit geben drei Tabellen den Unterschied der Monatsmittel, und zwar Tabelle I und II für den Atlantischen Ocean, Tabelle III für den Indischen Ocean, die letztere nach handschriftlichen Beobachtungen der Deutschen Seewarte. Eine kleine Karte giebt eine Uebersicht der Jahresmittel der Temperaturunterschiede.

J. THOULET. Expériences sur la sédimentation. C. R. 111, 619—620, 1890.

A. BADOUREAU. Théorie de sédimentation. C. R. 111, 621—622, 1890†.

THOULET hat mit Wasser, worin Thonerde fein vertheilt war, Versuche über die Sedimentation angestellt. Er glaubt die Schichtenbildung durch die Gegenströmung, die die fallenden Theilchen erzeugen, erklären zu können. BADOUREAU giebt die Umstände an, welche theoretisch beim Niedersinken der festen Bestandtheile in Betracht zu ziehen sind.

O. KRÜMMEL. Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichtes des Seewassers an Bord. Ann. de Hydr. 18, 381—395, 1895†.

Die Arbeit behandelt nur die Bestimmung des specifischen Gewichtes mittelst des Aräometers. Nach einer eingehenden Beschreibung des Instrumentes werden ausführlich die Vorsichtsmaassregeln zum Gebrauche des Apparates beschrieben. Dieselben sind zwar dem, der im Laboratorium mit dem Aräometer zu arbeiten pflegt, bekannt, dagegen können sie denen, die nur

gelegentlich Gewichtsbestimmungen machen, nicht oft und eindringlich genug vorgehalten werden. Wegen Nichtbeachtung dieser Vorschriften sind vielfach an Bord ausgeführte Bestimmungen wissenschaftlich wenig verwerthbar. Weiter wird zunächst mit der Interpolationsformel $V_{t^0} = a + bp + cp^2$, worin a, b, c empirische Constanten, V_{t^0} das Volumen des Seewassers bei t^0, wenn $V_{0^0} = 1$ ist und p der Salzgehalt in pro Mille ist, die Reduction des Volumens auf eine Normaltemperatur (17,5°) und damit die Reduction des specifischen Gewichtes auf dieselbe Temperatur gelehrt, wozu eine Tafel mit V_t als Functionswerth, A und p als Argumente gegeben werden. Bequemer ist jedoch eine directe Reduction des specifischen Gewichtes nach einer zweiten Tafel unter Berücksichtigung der Correction für die Ausdehnung des Aräometers. Schliesslich wird noch eine graphische Interpolation mit einer lithographischen Tafel gegeben.

J. Thoulet. Ueber Löslichkeit verschiedener Gesteine im Meerwasser. Chem. Centralbl. 61, 265, 1890†. [Centralbl. f. Agriculturchem. 8, 579.

Der Gewichtsverlust durch Lösung im Meerwasser betrug auf 1 g Substanz bei Obsidian 0,0001, Hornblende 0,0004, Muscheln 0,0001; bei den übrigen untersuchten Gesteinen (Bimsstein, Orthoklas, Marmor, Korallen) wurde eine Gewichtszunahme, die von Algenbildung herrührt, constatirt.

J. Thoulet. De la solubilité de quelques substances dans l'eau de mer. C. R. 110, 652—658, 1890†.

Von dem zu untersuchenden Materiale wurde eine Probe mit Meerwasser, die andere mit Süsswasser behandelt. Die Bildung von Algen, die in früheren Versuchen störend auftrat, wurde dadurch vermieden, dass die Proben vollständig vom Lichte abgeschlossen wurden. Die erhaltenen Resultate zeigen eine überaus geringe Löslichkeit in Meerwasser, zumal im Vergleiche zum Süsswasser, was zum grossen Theile damit zusammenhängt, dass Süsswasser etwas Kohlensäure enthält, während das Meerwasser alkalisch wirkt.

	Bimsstein v. Lipari	Muscheln (Pect. pilosus Cand. edule)	Korallen (Cladocora)	Globigerinen-schlamm
Löslichkeit in Seewasser pro Tag und pro qdcm	0,000105	0,000039	0,000201	0,000137
Löslichkeit in Süsswasser pro Tag und pro qdcm	0,000832	0,001843	0,003014	0,003091

O. KRÜMMEL. Die Vertheilung des Salzgehaltes an der Oberfläche des Nordatlantischen Oceans. Peterm. Mitth. 36, 174—176, 1890†.

Der Verf. hat zu obiger Darstellung seine eigenen, während der Planktonexpedition angestellten Bestimmungen des specifischen Gewichtes, sowie folgende, einer strengen Kritik genügenden Beobachtungsreihen verwandt: 1) von Dr. LENTZ auf KOTZEBUE's Reise 1823 und 1826; 2) von J. Y. BUCHANAN an Bord des „Challenger" 1873 und 1876; 3) von den Officieren der „Gazelle" 1874 und 1876; 4) von Prof. J. THOULET an Bord der „Clorinde" zwischen Brest und Neufundland, Sommer 1886; 5) von HAMBERG 1885 südlich von Grönland; 6) von J. Y. BUCHANAN an Bord des „Buccaneer" 1886, in dem westafrikanischen Gewässer; ferner für die Nordsee die Beobachtungen des deutschen Vermessungsschiffes „Drache" und für das Adriatische Meer die Darstellung von WOLF und LUKSCH. Die Resultate sind in eine Uebersichtskarte eingetragen. Im Allgemeinen ist die Kenntniss über die Vertheilung des Salzgehaltes noch manchen Unsicherheiten unterworfen, die nur durch vielfaches, kritisch verwerthbares Material zu beseitigen sind.

J. LUKSCH. Vorläufiger Bericht über die oceanographischen und physikalischen Arbeiten. Wien. Sitzber. 1890, 203—206†.

Die Expedition der „Pola" zur Erforschung der Tiefsee dauerte vom 10. Aug. bis 19. Sept. 1890. Der Curs ging zunächst nach Corfu, von dort mit mehreren Vorstössen gegen die hohe See nach Zante, dann näher am Festlande Stamphani, Sapienza und Kapsala auf Cerigo. Von hier kreuzte die „Pola" das Mittelmeer bis auf 15 Meilen von Ras Hilil, fuhr in Entfernungen von 15 bis 40 Seemeilen längs der afrikanischen Küste gegen Ben-Ghazi und kehrte dann nach Pola zurück. Der zurückgelegte Weg betrug 2616 Seemeilen, an 48 Hauptstationen und 24 untergeordneten Stationen wurden Beobachtungen ausgeführt. Das

Gebiet der grössten Depression, 3500 bis 4000 m, erstreckt sich in nord-südlicher Richtung mit einer kürzeren, nach Westen abzweigenden Rinne; die grösste Tiefe, 3700 m, wurde als östliche Begrenzung der 4000 m-Isobathe zwischen Malta und Cerigo gelothet. Eine Tiefe von 3150 m fand man 10 Meilen westlich von Sapienza. Die grösste Sichtlichkeit einer weissen, blanken Metallscheibe — 43 m — wurde $12^h\ 10^m$ p. m. 15 Meilen von der Küste Afrikas beobachtet. Die photographischen Platten reagirten noch in 500 m Tiefe. — Eine Gelegenheit zur Wellenbeobachtung ergab 4,5 m Länge und 7 Sec. Periode. Ausserdem ist mitgetheilt, dass zahlreiche Beobachtungen über Temperatur, Salzgehalt, Farbe etc. des Wassers, sowie regelmässige meteorologische Beobachtungen ausgeführt worden sind.

Hervorhebung des geographischen und geographisch-biologischen Momentes; specielle locale Verhältnisse.

A. de Lapparent. Der Niveauunterschied der Meere. Peterm. Mitth. **36**, 29—30, 1890†.

Aus einem Briefe von Ch. Lallemand wird mitgetheilt, dass die Niveauunterschiede der Meere kleiner sind, als man bisher annahm, und die Unsicherheit der Präcisionsnivellements nicht überschreiten, so dass für alle europäischen Meere dasselbe Niveau angenommen werden kann. Es wird dabei auch auf den Einfluss der orthometrischen Reduction hingewiesen.

Kükenthal. Bericht über die von der Geographischen Gesellschaft in Bremen im Jahre 1889 veranstaltete Reise nach Ostspitzbergen (Dr. Kükenthal und D. Walter). Peterm. Mitth. **36**, 61—75, 1890†.

Die Arbeit enthält wesentlich eine geographische Uebersicht des bereisten Gebietes, zum Schlusse enthält sie auch einige Bemerkungen über Tiefenverhältnisse, Strömungen, Wassertemperaturen und specifische Gewichtsbestimmungen.

G. H. Darwin. Second series of results of the harmonic analysis of tidal observations. Proc. Roy. Soc. **45**, 556—611†.

Enthält die Zahlenangaben der berechneten Constanten für die Häfen: Dover, Ostende, Helgoland, Kopenhagen, — Ang-

magsalik, Nanortalik, Godthaab, Kingua-Fjord, — Port Burwell, Ashe Inlet, Stuparts Bay, Nottingham Island, Port Laperrière, — Kerguelen-Island, South Georgia, — Governor's Island (New-York), Harbour, — Singapore, Hongkong, — Aden, Karachi, Bombay, Beypore, Negapatam, Madras, Vizagapatam, Falx Point, Doblat, Diamond Harbour, Kidderpore, Rangoon, Amherst, Moulmein, Port Blair, — Bhavnagar, Mormugão, Cochin, Galle, Colombo, Cocanada, Chittagong, Akyab, Elephant Point (New Site).

Strömungen, Temperaturen und specifisches Gewicht des Oberflächenwassers im Golf von Aden und dem an diesen grenzenden Theil des Indischen Oceans. Ann. d. Hydr. 18, 28—32, 1890†.

Es sind die wesentlichen Resultate der von dem Königlich Niederländischen Meteorologischen Institute herausgegebenen Abhandlung: „Stroomen en Temperatur van de Opervlakte in de Golf van Aden en den Indischen Ocean bij Kap Guardafui“ wiedergegeben. Die für die einzelnen Monate gegebenen Daten lassen sich nicht im kurzen Auszuge mittheilen.

ZEYE. Hydrographische und kartographische Beobachtungen an der Westküste von Afrika auf der Reise von Capstadt nach Camerun. Ann. d. Hydr. 18, 201—213, 1890†.

Mittheilungen aus dem Reiseberichte S. M. Knbt. „Hyäne“ nebst einer Zusammenstellung der beobachteten Strömungen, Temperaturen, specifischen Gewichte und Färbungen des Oberflächenwassers.

Oceanographische Beobachtungen in der Nordsee und im Skagerrak. Ann. d. Hydr. 18, 134—136, 1890†.

Beobachtungen der Tiefe, Temperatur, des specifischen Gewichtes und der Durchsichtigkeit des Meerwassers sind im Sommer 1889 (ebenso wie im Jahre 1887) an Bord S. M. S. „Niobe“ — Commandant Capt. z. S. ASCHENBORN — ausgeführt; die Resultate sind in zwei kleinen Tabellen zusammengestellt.

Die Gezeitenerscheinungen und die Navigirung auf der unteren Seine. (Nach „Les Marées de la Basse-Seine“ von CLOUÉ, Rev. Maritime et Col. 1889 und einigen anderen Quellen.) Ann. d. Hydr. 18, 349—359, 1890†.

Zur Zeit der Springfluthen sieht man bei Niedrigwasser eine Anzahl seichter Canäle durch die Mündungsbucht der Seine ziehen, die zu diesen Zeiten trocken fällt. Der Grund besteht aus Kimmeridgethon, von einer mächtigen Schicht Sand bedeckt. Die Gestaltung der Canäle, von denen einer zur Einfahrt dient, sind grossen Veränderungen unterworfen. Vom oberen Ende der Mündungsbucht bis Rouen ist die Seine eingedämmt. Die grossen Wassermassen, welche in die Seine eindringen, erzeugen den „Mascaret“ (le Barre, le Flot), eine 0,5 bis 3 m hohe Welle, die an ihrem Salzgehalt erkennen lässt, dass nicht nur eine einfache Wellenerscheinung vor sich geht. Die Geschwindigkeit des Mascaret ist bei der Einfahrt in die Seine 12 km und bei Quilleboeuf 24 km, im Mittel 18 km pro Stunde. Durch die eigenartigen Verhältnisse der Seinemündung treten in der eingedämmten Seine bei Springzeiten kurz nach einander zwei Hochwasser ein. Die hohe, plötzlich in die Seine eindringende Fluthwelle erzeugt einen Stoss, der die Wassermassen höher ansteigen lässt, als bei allmählichem Verlaufe geschehen würde, wodurch die doppelten Hochwässer zu erklären wären.

Great depth in the South Pacific Ocean. Sill. Journ. 39, 412—413, 1890†.

Nach dem Bulletin des „Hydrographic Department“ wurde von H. M. S. „Egeria“ als grösste Tiefe im südlichen Theile des Grossen Oceans 4530 Faden gefunden. Im Einzelnen sind folgende Angaben gemacht:

Breite südlich	Länge westlich	Tiefe Faden	Temperatur am Boden
19° 31′	173° 40′	2235	34° 6′ F.
19 16	173 38	1795	35 0
18 24	173 02	2525	34 5
17 56,75	172 42,5	3092	34 5
17 04	172 14,5	4530	—
5 21	171 38,25	3312	34 5
5 28	171 23,75	3100	34 5
6 45	171 17,25	2956	34 5
7 52	171 01,50	2766	34 0
8 30,25	171 07,50	2518	34 5
10 24,5	171 20,25	2680	33 5

Lothungen im Atlantischen Ocean an der Westküste von Afrika. Ann. d. Hydr. 18, 57—61, 1890†.

Lothungen im Nordatlantischen Ocean, Westindien. Ann. d. Hydr. 18, 62, 1890 †.

Lothungen im Indischen Ocean und im Golf von Bengalen. Ann. d. Hydr. 18, 136, 1890 †.

Lothungen im Stillen Ocean, Korallensee. Ann. d. Hydr. 18, 137, 1890 †.

„Minia", Tiefenlothungen im Nordatlantischen Ocean durch S. S..., Capt. z. S. TROTT. Peterm. Mitth. 36, Littber. 86, 1890. [Notice to Mariners 1890, 41.

Strombestimmungen im Atlantischen Ocean mittelst „Flaschenposten" durch den Fürsten von Monaco. Himmel u. Erde 1890, 247—251 †.

In den Jahren 1885, 1886 und 1887 machte der damalige Erbprinz ALBRECHT von Monaco mit Prof. POUCHET Expeditionen zu Forschungen im Nordatlantischen Ocean. Es wurden ausgesetzt auf der ersten Expedition: 150 Flaschen, 10 kupferne Hohlkugeln und 20 Holzfässer (20 Liter-Fässer); auf der zweiten: 510 starke Champagnerflaschen, und auf der dritten: 966 Glaskugeln nach der Art der kupfernen Schwimmer vom ersten Jahre. Jeder Schwimmer enthielt einen Zettel mit der Aufforderung, denselben mit den für die Auffindung wesentlichen Daten versehen, an die geeigneten Behörden des Landes abzugeben. Nach dem Berichte des Fürsten von Monaco sind von 146 wiedergefundenen Schwimmern 139 für das Studium der Strömungen verwendbar. Als Schlussergebniss wird mitgetheilt, dass das Oberflächenwasser des Nordatlantischen Oceans sich in einem Kreise um einen Punkt herum bewegt, welcher etwas südwestlich von den Azoren liegt. Die innere Begrenzung dieses Stromgebietetes ist eine Kreisperipherie von geringem Durchmesser.

Strombeobachtungen im nördlichen Atlantischen Ocean. Ann. d. Hydr. 18, 37, 1890 †.

Strömungen an der Küste von Dalmatien und Montenegro, Adriatisches Meer. Ann. d. Hydrogr. 18, 157, 1890 †.

Bemerkungen über die Stromverhältnisse im Golf von Biscaya. Ann. d. Hydr. 18, 283, 1890 †. [Hydrogr. Nachr. 16, 101, 1890.

Die arktischen Strömungen auf der Höhe der Belle Isle-Strasse. Ann. d. Hydr. 18, 419, 1890 †.

Treibende Schwimmer an der Westküste von Nordamerika. Ann. d. Hydr. 18, 81, 1890 †.

Flaschenposten. Ann. d. Hydr. **18**, 39, 117, 159, 285, 335, 527, 1890†.

Von den Flaschenposten ist zu bemerken „ein Flaschenpostzettel, welcher der Seewarte von A. Krüger in Panama gesandt wurde. Derselbe ist über Bord geworfen von der deutschen Bark „Elisabeth“, Capt. G. Green, auf der Reise von La Union nach dem Canal am 9. Juni 1889 auf 0° 6′ südl. Br. und 98° 25′ westl. L. und gefunden am 21. October 1889 bei dem Fischerorte Pacaro, 15 Seemeilen östlich von Panama, auf etwa 9° 1′ nördl. Br. und 79° 17′ westl. L. . . . Diese Flaschenpost ist die erste, welche von der östlichen Aequatorialgegend des Stillen Oceans an die Seewarte gelangte, und ihre Trift erbringt einen Beweis für das Vorhandensein des Aequatorialgegenstromes in diesem Meerestheile“.

Stromversetzungen im Indischen Ocean. Ann. d. Hydr. **18**, 331—332, 1890†.

Auf einer Reise von Bombay nach Sansibar wurde von S. M. Kr.-Corv. „Carola“, Commandant Corv.-Capt. Valette, im Monat Februar 1890 Strömungen beobachtet, die von den auf den Karten verzeichneten beträchtlich abweichen. Es ist jedoch zu beachten, dass die Stromkarten die mittleren Stromrichtungen angeben, die durch Koppelungen beobachteter Versetzungen gefunden wurden. In Gegenden, wo die Strömungen unregelmässig und wenig constant sind, werden daher die Versetzungen öfters erheblich von den Stromrichtungen der Karten abweichen. Die auf der angeführten Reise gemachten Beobachtungen sind in einer Tabelle wiedergegeben.

Strömungs- und Wassertemperatur-Beobachtungen im Golfstrome. Ann. d. Hydr. **18**, 399—400, 1890†.

Die von S. M. S. „Ariadne“, Commandant Capt. zur See Clausen v. Fink, auf der Reise von Old Point Comfort (Hampton Roads) nach Plymouth von Mitte Juni bis Mitte Juli 1890 beobachteten Stromverhältnisse geben in den Tagen vom 23. bis 25. und 26. bis 27. Juni bei 37° 56,0′ bis 38° 6,5′ nördl. Br. und 64° 1,4′ bis 63° 43,0′ westl. L. resp. bei 39° 13,3′ nördl. Br. und 50° 47,0′ westl. L. Stromversetzungen, die beträchtlich von der allgemeinen Richtung des Golfstromes abweichen. — Die Beobachtungen sind in zwei Tabellen (Stromversetzungen, Temperaturen des Oberflächenwassers) zusammengestellt.

Strömungen an der Südostküste von Nipon zwischen Yokohama und Oōsima. Ann. d. Hydr. 18, 332, 1890†.

Nach 16- bis 20jährigen Beobachtungen tritt regelmässig an dieser Küste während der Sommermonate, einschliesslich April, bei südöstlichen Winden ein Nordweststrom in der Stärke von einer bis zwei Seemeilen die Stunde auf.

Ueber Strömungen in den chinesischen Gewässern. (Nach Aufzeichnungen des Capt. P. A. POLACK zusammengestellt.) Ann. d. Hydr. 18, 33—34, 1890†.

Es werden die Störungen, welche die durch die Monsune erzeugten Hauptströmungen der chinesischen Gewässer — ein Südweststrom während des Nordostmonsuns und ein Nordoststrom während des Südwestmonsuns — durch den Verlauf der Küste, durch Inseln und Untiefen erleiden, im Einzelnen beschrieben.

Die Eisverhältnisse im nördlichen Atlantischen Ocean im Frühjahre 1890. Ann. d. Hydr. 18, 231—232, 1890†.

FR. HEGEMANN. Das Eis und die Strömungsverhältnisse des Beringmeeres, der Beringstrasse und des nördlich davon belegenen Eismeeres. Ann. d. Hydr. 18, 401—414, 425—435, 1890†.

Eis im Südatlantischen Ocean, nordöstlich vom Cap Horn. Ann. d. Hydr. 18, 419, 1890†.

Eis im südlichen Stillen Ocean und östlich von den Falkland-Inseln. Ann. d. Hydr. 18, 465, 1890†.

Ueber eine starke Abnahme der Luft- und Wassertemperatur in der Nähe von Eisbergen. Ann. d. Hydr. 18, 465, 1890†.

ROTTOK. Die deutsche Planktonexpedition. Himmel u. Erde 2, 377—382, 1890†.

Der Aufsatz giebt eine erste Uebersicht über den Verlauf der „Deutschen Planktonexpedition", an der unter Leitung von HENSEN: BRANDT, DAHL, SCHÜTT, FISCHER, KRÜMMEL und Marinemaler ESCHKE theilnahmen. Ausser der Erforschung des Plankton hatte sich die Expedition Lothungen, Temperaturmessungen, Bestimmungen des Salzgehaltes, der Durchsichtigkeit und der Farbe des Wassers und der Meeresströmungen, sowie regelmässige

meteorologische Beobachtungen zur Aufgabe gemacht. Die eigentlichen Arbeiten begannen erst westlich von Schottland, regelmässig wurde zweimal am Tage Plankton in 200 und 400 m Tiefe gefischt, und wenn Zeit und Verhältnisse es gestatteten, die übrigen Beobachtungen ausgeführt. — Als extreme Beobachtungen sind folgende angeführt: Die Sargassosee zeichnet sich durch überraschende Armuth an Thieren und auffallend grosse Durchsichtigkeit des schön blauen Wassers aus, Segeltuchscheiben blieben bis zu 58 bis 66 m Tiefe sichtbar — die grössten bis jetzt beobachteten Lichttiefen. An derselben Stelle wurden auch die grössten Tieflothungen der Expedition ausgeführt mit 5670 und 5250 m. Sehr auffallend ist, dass in den nördlichen kälteren Theilen des Atlantischen Oceans sich ähnliche Mengen von Organismen fanden, wie in der Ost- und Nordsee, während der übrige Ocean selbst unter den Tropen bedeutend ärmer an Plankton ist. Zur Ermittelung der Verbreitung der Organismen in der Tiefe sind fünf Züge aus 1000 bis 2200 m gemacht, wobei zahlreiche lebende Exemplare einer kleinen Meeresalge (Holosphaera viridis) gefunden worden sind.

Hensen. Einige Ergebnisse der Planktonexpedition der Humboldt-Stiftung. Sitzber. d. Berl. Akad. 1890, 1. Hälfte, 243—253 †.

Die rein theoretische Ansicht, dass in dem Ocean das Plankton sehr gleichmässig, entsprechend den klimatischen Verhältnissen, vertheilt sei, wurde vollständig bestätigt gefunden. Im Norden ist die Planktonmasse bedeutend grösser, man erhielt Fänge bis zu 2700 ccm, so dass sich die Ansicht, in den Tropen unter den dortigen günstigen Verhältnissen mehr Plankton zu finden, nicht verwirklichte; besonders arm war die Sargassoregion, im Mittel 15 mal ärmer als im Norden. Abgesehen von einigen aussergewöhnlich grossen Fängen, die durch besondere Strömungen erklärt werden, fanden sich für die übrigen Fänge (unter 1 qm Fläche bis zu 200 m Tiefe) folgende Mittelzahlen:

	Feinere Planktonmasse
Im Norden bis Neu-Fundland	160 ccm
Neu-Fundland bis Bermudas	40
Sargassomeer	35
Durch den Nordäquatorial-Guinea- und Südäquatorialstrom bis Ascension	130
Im Südäquatorialstrom, Ascension bis Para	60
Nordäquatorial-Guinea-, Südäquatorialstrom, Para bis Sargassomeer	93
Im Norden von den Azoren bis zum Canal	83

Die Armuth der einzelnen Gegenden kann nur durch Nahrungsmangel erklärt werden, und zwar entweder im Mangel an unverbrennlichen Bestandtheilen des Wassers oder Mangel an Stickstoffverbindungen. Eine Entscheidung lässt sich noch nicht fällen. — Der Aufsatz berichtet dann weiter über die angetroffene, zum Theil dem weiteren Studium vorbehaltene Fauna.

Ministerialcommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1888, 1889, 1890 †.

Enthält das statistische Beobachtungsmaterial von: A. Beobachtungen der Küstenstationen über Wassertemperatur und specifisches Gewicht bei 17,5° C.; Salzgehalt und Strömungen an der Oberfläche und in 18,3 m Tiefe; Wasserstand und Windrichtung am Morgen, Mittag und Abend; Himmelsbedeckung am Mittag. B. Meteorologische Beobachtungen von Barometerstand, Thermometer, Thermometrograph, Dampfspannung, relative Feuchtigkeit, Niederschlag, Windrichtung und mittlere Windgeschwindigkeit. C. Fischerei, Anzahl der Fahrzeuge und ihre Ausrüstung, sowie Art des Fanges. Die einzelnen Stationen sind für A. Ostsee: Sonderburg, Schleswig, Cappeln, Eckernförde, Friedrichsort, Fehrmarnsund, Travemünde, Poel, Warnemünde, Draner Ort, Lohme auf Rügen, Hela; Nordsee: Westerland auf Sylt (N), Helgoland, Borkum, Weser-Aussenleuchtschiff; für B. Ostsee: Kiel, Lübeck; Nordsee: Westerland Sylt (S), Helgoland; für C. Ostsee: Sarkan, Cranz, Hela, Berg-Divenow, Lohme, Poel, Travemünde, Eckernförde, Schleswig, Warnemünde.

Litteratur.

G. Grablowitz. Ricerche sulle maree d'Ischia. Atti R. Acc. dei Linc. (4) 6, 26, 1890.

N. Reggiani. La densità dell acqua del Mediterraneo. Atti R. Acc. dei Linc. (4) 6, 90, 1890.

C. Crone. Om Flod og Ebbe ved Kjöbenhavn. Overs. k. dan. Vidensk. Selsk. Forh. 1890, 39—113.

---

3 N. Stehende und fliessende Gewässer.

Referent: Dr. GUSTAV SCHWALBE in Berlin.

Allgemeines.

Eine Katastrophe bei Kanzorik in Armenien. Nachr. d. Kais. Russ. Geogr. Ges. 25, 5. Lief., 1889. Himmel u. Erde 2, 483—484†.

Im August 1889 ereignete sich zu Kanzorik bei Erserum im Bezirke Tortum Folgendes: Der nach Osten hin gelegene Berg hüllte sich in Staubmassen, brach in mehrfachem Sturze in sich zusammen; gleich darauf stürzte eine grosse Fluth Mergelschlammes, riesige Felsblöcke mit sich wälzend, in das Thal hinab auf das Dorf zu und begrub dasselbe mit 136 Menschen. Der Strom hatte sich über eine Strecke von $8^1/_2$ km in der Länge, bis zu 300 m in der Breite ergossen, ehe er zum Erstarren kam. Wahrscheinlich ist die Ursache der Katastrophe auf die unterirdisch circulirenden Gewässer zurückzuführen, indem dieselben in den weicheren Schichtungen Hohlräume auswuschen, bis die hängende Decke einstürzte und ihre Trümmer die im Inneren angesammelten Schlammmassen hinausdrängten.

A. WOEIKOF. Zur Frage der langjährigen Perioden der Schwankung der Gewässer. Peterm. Mitth. 36, 228—229, Nr. 9, 1890†.

Der Verf. weist zunächst auf die einschlägigen Arbeiten von BRÜCKNER und SIEGER auf diesem Gebiete hin. Die Schwankungen des Wasserstandes der Gewässer gehen mit den Schwankungen der Niederschlagsmengen Hand in Hand; daher ist eine Untersuchung der Frage, ob jene Wasserstandsschwankungen mit der 35 jährigen Periode der Niederschläge, wie sie BRÜCKNER behauptet, in Einklang gebracht werden können, von Wichtigkeit. Viele Beobachtungen bestätigen die BRÜCKNER'sche Theorie; im Widerspruche damit steht die Thatsache der dauernden Abnahme der Gewässer und Gletscher in Asien vom Aral- bis zum Hankasee. Der Verfasser bespricht zum Schlusse des Aufsatzes die für die russischen Seen vorhandene Litteratur.

E. EBERMAYER. Untersuchungen über die Sickerwassermengen in verschiedenen Bodenarten. Forsch. a. d. Geb. d. Agriculturphys. 13, 1, 1890. Naturw. Rundsch. 5, 468, Nr. 36†.

Die Resultate des Verf. lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Bei gleicher Zufuhr von Niederschlägen liefert feinkörniger Quarzsand das meiste Sickerwasser; dann folgen in abnehmender Reihenfolge: feinkörniger Kalksand, grobkörniger Quarzsand, lössartiger Lehm, Moorerde.

2. Entsprechend der Stärke und der Vertheilung der Niederschläge ist die absolute Sickerwassermenge am grössten im Sommer, sodann folgen in absteigender Reihenfolge Herbst, Frühling, Winter; nur beim lössartigen Lehm sickert im Frühjahre etwas weniger Wasser in die Tiefe, als im Winter.

3. Im regenreichen Jahre 1883 lieferten Quarz- und Kalksandböden das meiste Sickerwasser, während beim lössartigen Lehm dieser Zusammenhang zwischen Niederschlagsmenge und Sickerwasser nicht so deutlich hervortritt.

4. Im Verhältnisse zur Niederschlagshöhe sind die Sickermengen bei allen Bodenarten im Winter am grössten.

5. Das wichtigste Resultat ist, dass beim Lehm- und Moorboden der Wasserabfluss viel geringer ist, als die Niederschlagshöhe, während bei allen feinkörnigen Bodenarten mehr Wasser absickert, als durch Niederschläge zugeführt wird.

Seen.

M. J. THOULET. L'étude des lacs. Rev. scient. 46, 197, Nr. 7†.

Populärer Vortrag. Zunächst wird auf die Temperaturverhältnisse der Seen hingewiesen und gezeigt, wie die Oberflächentemperatur von den Schwankungen der Lufttemperatur beeinflusst wird, während in grösseren Tiefen diese Schwankungen aufhören. Der Verf. kommt sodann auf die FOREL'schen Untersuchungen zu sprechen, also über die Färbung und über die Durchsichtigkeit des Seenwassers, und schliesslich geht er auch noch auf die Erscheinung der „Seiches" ein.

E. Thoulet. L'étude des lacs en Suisse. Rapport sur une mission du ministre de l'instruction publique. Arch. des missions scient. 1890. Peterm. Mitth. 36, Littber. 166, 1890†.

Der Verf. wurde vom französischen Unterrichtsministerium zur Besichtigung der hydrographischen Arbeiten nach der Schweiz entsendet. Die Arbeit enthält einen Bericht über diese Reise, in welchem die Untersuchungsmethoden, welche einerseits von Forel, Plantamour, Soret etc., andererseits von den Ingenieuren des eidgenössischen topographischen Büreaus ausgebildet wurden und über welche in diesen Berichten wiederholt berichtet wurde, beschrieben werden, namentlich werden die Tiefenmessungsapparate, die Seichenmesser, sowie die Durchsichtigkeits- und Farbenmesser eingehend beschrieben.

C. Napier Hake. Bericht über einen Boraxsee in Californien. Chem. Centralbl. 61 [1], 277—278, Nr. 6†.

Der vom Verf. beschriebene See liegt 450 engl. Meilen südöstlich von San Francisco, 1700 Fuss über dem Meere, bei einer Ausdehnung von 100 englischen Quadratmeilen. Der See enthält Kochsalz, Natriumcarbonat, Natriumbicarbonat, Borax, Natriumsulfat, Magnesiumsulfat, Ammonsalze und Spuren von Brom und Kali. Wegen des starken Gehaltes an Borax wird derselbe auf Borax ausgebeutet.

Th. Turrettini. Note sur la régularisation du lac léman en 1889, basée sur les observations limnimétriques faites à Sécheron. Arch. sc. phys. (3) 23, 161—169, Nr. 2†.

Wie in den Vorjahren enthält diese Publication eine tabellarische Uebersicht über die mittleren täglichen Wasserstände des Genfer Sees zu Sécheron im Jahre 1889. Vom 1. Januar ab sank der Wasserstand mit geringen Schwankungen beständig von 1,672 m bis 0,915 m am 19. und 20. April, um von dieser Zeit ab bis zum 30. Juni (Wasserstand 2,110 m) meist zu steigen. Seit dieser Zeit zeigt sich, allerdings mit mehrfachen Unterbrechungen, welche besonders im Herbst auftreten (Ende October und Anfang November stellt sich einausgesprochenes secundäres Maximum ein), bis zum Jahresschlusse ein überwiegendes Fallen des Wasserstandes; am 31. October betrug derselbe 1,479 m.

F. A. FOREL. Ueber die Entstehung des Genfer Sees. Arch. sc. phys. (3) 23, 184, 1890. Naturw. Rundsch. 5, 258—259, Nr. 20†.

Der Vorgang der Entstehung des Genfer Sees lässt folgende Epochen erkennen:

1. Erste Herstellung des Rhonethales beim ersten Auftauchen der Alpen.

2. Fortschreitende Hebung des Alpenlandes mit Vertiefung des Thales in den Jura-, Kreide-, Eocän- und Miocänzeiten.

3. Starkes Heben der Alpen zu einer grösseren Höhe als die jetzige, Aushöhlung des Rhonethales durch Wassererosion bis zu einem Niveau, das etwas tiefer ist, als das jetzige des Genfer Sees.

4. Senken der Alpengegend zum jetzigen Niveau; Ausfüllen des Erosionsthales durch stagnirende Wässer; der Genfer See verlängert sein Becken bis in das Wallis und erstreckt sich bis Sieders oder Brieg. Diese Phase fällt mit der Eiszeit zusammen.

5. Seit der Eiszeit bis jetzt Theilung des wallisischen Genfer Sees in eine Reihe staffelförmiger Seen, den Brieger See oberhalb des Illgrabens, den Siltensee oberhalb des Bois Noir, den Genfer See vom Bois Noir bis Genf; spätere Ausfüllung dieser Seen durch die Anschwemmungen der Rhone und ihrer Zuflüsse.

THOULET. Le relief et la géologie sous-lacustre du lac de Longemer. C. R. 110, 56, Nr. 1†. Rev. scient. 45, 91, Nr. 3.

Der See von Longemer in den Vogesen hat eine Seehöhe von 746 m und eine Oberfläche von etwa 70 ha. Der See ist sehr schlammig. Was die chemische Analyse anbelangt, so enthält das Wasser

an organischer Substanz	24,21	Proc.
„ Silicium	57,69	„
„ Eisen und Aluminium	18,10	„
„ Kalk	Spuren	
	100,00	Proc.

THOULET. Distribution des températures profondes dans le lac de Longemer (Vosges). C. R. 110, 58, Nr. 1†. Rev. scient. 45, 89, Nr. 3.

Die Temperatur des Wassers des Sees von Longemer ist fortwährenden Schwankungen bis zu einer Tiefe von etwa 5 m unterworfen, welche mit den Schwankungen der Lufttemperatur im

Zusammenhange stehen; erstere weist somit eine tägliche, wie jährliche Periode auf. Am Boden des Sees schwankt die Temperatur nur zwischen 4⁰ und 5⁰.

F. A. Forel. Thermométrie des lacs. Arch. sc. phys. (3) 23, 85—86, Nr. 1 bis 15†.

Forel zeigt, dass, wenn man zu Ausgang des Sommers (Sept.) eine einzige Reihe von Beobachtungen der Temperatur am Boden von Süsswasserseen anstellt, man im Stande ist, die Wärmemenge zu berechnen, welche im Wasser seit dem vorhergehenden Winter aufgespeichert wurde. So fand er durch Messungen im September 1889 Folgendes:

	Temperatur am Boden °C.	Im Laufe des Sommers aufgespeicherte Wärmemengen: auf 1 dm² Oberfläche Calorien	auf der Gesammtoberfläche d. Sees 1000 Milliarden Cal.
Genfer See	4,7	3930	227
Vierwaldstätter See	4,6	2880	32
Laco Verbano	5,7	6520	140
Laco Lario	6,1	3280	51
Laco Cerisio	5,3	2980	15

Der Verf. leitet ferner aus den Beobachtungen folgende beiden Sätze ab:

1. Die Temperatur am Boden ist um so höher, je tiefer der See ist (oder wahrscheinlich genauer: je grösser seine mittlere Tiefe ist).

2. Die in einem See während des Sommers aufgespeicherte Wärme (bezogen auf die Flächeneinheit) ist um so bedeutender, je ausgedehnter der See und je bewegter seine Oberfläche ist.

Thomas Marean Chatard. Experiments on the evaporation and fractional crystallization of the water of Owen's Lake. Bull. U. S. Geol. Surv. Nr. 60, 59—65, 1890†.

Folgende Messungen mögen hier erwähnt sein.

A. Verdunstung:

Beginn der Beobachtung	Zeit	Tiefe der Wassermasse Inches	Verlust durch Verdunst. Inches	Spec. Gewicht	Temperatur °C.
6. Sept. 1886	12 Mittags	$^1/_4$	—	1,057	18,3
7. " "	7,30 a.	$^7/_8$	$^5/_8$	1,07	15,5
7. " "	5,30 p.	$1^1/_4$	$^3/_8$	—	—
8. " "	8,40 a.	$1^5/_8$	$^3/_8$	1,077	21,7
8. " "	4,35 p.	2	$^3/_8$	1,082	27,8
9. " "	7,45 a.	$2^1/_4$	$^1/_4$	1,090	24,0
9. " "	4,15 p.	$2^1/_4$	$^1/_4$	1,093	29,4
10. " "	8,25 a.	$2^3/_4$	$^1/_4$	1,103	21,7
10. " "	5,15 p.	3	$^1/_4$	1,110	29,4
11. " "	7,50 a.	$3^3/_{16}$	$^3/_{16}$	1,120	15,8
11. " "	5,15 p.	$3^1/_8$	$^5/_{16}$	1,127	28,9
12. " "	8,30 a.	$3^5/_8$	$^1/_8$	1,138	23,3

B. Theilweise Krystallisirung:

In dieser Hinsicht werden verschiedene Experimente mitgetheilt, welche ein theilweises Ausscheiden folgender fester Bestandtheile im Owen's See mittheilen: Soda, Potasche, Magnesiumsalze in erster Linie, sowie einiger weniger wichtiger Bestandtheile.

A. DELEBECQUE et L. LEGAY. Sur les sondages du lac d'Annecy. C. R. **111**, 1000—1001 †. Arch. sc. phys. **26**, 609, Nr. 12. Peterm. Mitth. **38**, 80, Nr. 5, 1892.

Von den Resultaten sei Folgendes hervorgehoben:

Der See von Annecy hat eine Oberfläche von 27 km², eine Seehöhe von 446,525 m; er besteht aus zwei Becken, deren nördliches eine Länge von 10 km und eine Maximalbreite von 3,5 km hat bei einer Tiefe von 64,70 m, deren südliches 4 km Länge, 1,5 km Maximalbreite und 55,20 m Tiefe besitzt. Der Boden ist bis auf zwei Unterbrechungen flach.

Jährliche Periode des Wasserstandes des Lake Champlain und Lake Ontario. Met. ZS. **7**, 75—76, Nr. 2 (Ref. v. J. HANN). Report of the U. S. Coast and Geodetic Survey for the fiscal year ending with June 1887, Appendix 7.

Die jährliche Periode des Wasserstandes dieser Seen ist am besten aus folgender Uebersicht ersichtlich, welche die Abweichungen der einzelnen Monate vom Mittel (in engl. Fuss) darstellen.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
— 0,33′	— 0,57′	0,30′	1,82′	**2,18′**	0,91′	— 0,15′	— 0,62′
— 0,57	— 0,61*	— 0,37	0,21	0,68	**0,82′**	0,73	0,46

Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
— 0,96′	— 1,28′*	— 0,87′	— 0,43′
0,07	— 0,30	— 0,58	— 0,59

Die fettgedruckten Zahlen bedeuten Maxima, die mit Stern versehenen Minima des Wasserstandes. Aus diesen Zahlen ist die jährliche Periode ohne Weiteres ersichtlich.

W. M. Davis. Oscillations of lakes (Seiches). Science 15, 117, Nr. 367 †.

Kurze Notiz. Es wird auf die Forel'schen Untersuchungen über diesen Gegenstand aufmerksam gemacht. Dieser Forscher fand, dass die volle Periode eines Hin- und Herpendelns durch eine Formel ausgedrückt werde, in welcher dieselbe als Function der Länge des Sees und der Tiefe auftritt. Beim Genfer See beträgt die Periode longitudinal 73 Minuten für eine Länge von 73,2 km und eine Tiefe von 114 m, transversal 10 Minuten 17 Secunden an einer Stelle des Sees, wo die Breite 13,8 km und die Tiefe 205 m beträgt.

A. T. Drummond. Lake and River Temperature. Science 15, 195—196, Nr. 372†.

Kurze Notiz, in welcher Fluss- und Seentemperaturen mitgetheilt werden. Hervorgehoben sei: Das Wasser der Georgian Bay und des Oberen Sees ist kälter, als das des Lake Huron in den entsprechenden Tiefen. Letzteres hat im Juli und August eine Temperatur zwischen 37,75° und 39,5° F. Beim Ontariosee ist besonders das schnelle Steigen der Temperatur im Hochsommer zu bemerken. Ferner ist der Unterschied in der Temperatur der Seen und des St. Lawrenceflusses beachtenswerth.

Flüsse.

W. Götz. Die dauernde Abnahme des fliessenden Wassers auf dem Festlande der Erde. Verh. d. 8. deutschen Geographentages zu Berlin 1889, 126—133, Berlin 1889. Met. ZS. 1890, Littber. [19] †.

Der Verf. tritt für die Ansicht ein, dass das fliessende Wasser auf dem Festlande der Erde in dauernder Abnahme begriffen ist, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Weil die Verdunstung nach des Verfassers Meinung stetig zunimmt.

2. Weil durch Verwitterung, Zersetzung und Umbildung von Mineralien fortwährend Wasser theils chemisch, theils mechanisch dauernd gebunden wird.

3. Weil durch die Humusmasse der Erde, welche in fortwährendem Wachsen begriffen sein soll, immer mehr und mehr Wasser absorbirt wird.

Willi Ule. Ueber die Beziehungen zwischen dem Wasserstande eines Stromes, der Wasserführung desselben und der Niederschlagshöhe im zugehörigen Stromgebiete. Met. ZS. 1890, 127—132, Nr. 4 †.

Die Beobachtungen des Verfassers beziehen sich ausschliesslich auf die Saale bei Halle. Es wird zunächst gezeigt, dass der Zusammenhang zwischen Wasserstand und Wassermenge durchaus kein so inniger ist, als man anzunehmen geneigt sein könnte, vor allen Dingen, dass der Wasserstand derselben nicht direct proportional ist. Die Niederschlagsmengen sind von grösstem Einflusse auf die Wasserführung der Flüsse, namentlich im Sommer; es sind sodann starke Regengüsse, längere Trockenperioden u. s. w. von unverkennbarem Einflusse. In erster Linie dürfte aber für die Wasserführung der Flüsse die jahreszeitliche Vertheilung des Niederschlages eine Rolle spielen, da der Abfluss des Regens im Winter in unserem Klima fast um das Dreifache grösser ist als der des Sommers; andauernde Frostperioden, die Schneeverhältnisse des Winters, der Eintritt der Schneeschmelze u. s. w. sind hier maassgebende Factoren. Dass unter anderen klimatischen Bedingungen sich diese Verhältnisse wesentlich anders gestalten werden, ist selbstverständlich.

James C. Graham. On a peculiar method of Sandtransportation by Rivers. Sill. J. (3) 40, 476, Nr. 240†.

Es steht fest, dass im Allgemeinen die Fähigkeit eines Stromes, Sandmassen mitzuführen, abhängt von

1. dem Volumen und der Geschwindigkeit des Stromes,
2. der Beschaffenheit (besonders dem specifischen Gewichte) der mitgeführten Stoffe,
3. von der chemischen Zusammensetzung des Wassers.

Der Verfasser fand nun in besonderen Fällen folgende Eigenthümlichkeiten:

1. Er zeigt, dass gewisser Sand vom Strome mit einer Geschwindigkeit von weniger als 0,4545 Meilen pro Stunde fortbewegt werden kann.

2. Der Sand kann unter Umständen sich in ganz eigenthümlicher Weise fortbewegen, so dass er von niedrigeren zu höheren Stellen fortschreitet.

W. Köppen. Die vorherrschenden Winde und das Baer'sche Gesetz der Flussbetten. Met. ZS. 7, 34—35, Nr. 1†.

Baer erklärt die eigenthümliche Thatsache, dass viele Bäche und Flüsse nur auf der einen Seite eine steile Böschung haben durch die ablenkende Kraft der Erdrotation auf das strömende Wasser. Köppen glaubt, dass diese Erklärung nicht ausreicht, sondern dass man zur Erklärung der Thatsachen noch die vorherrschende Windrichtung und besonders die Richtung der Stürme zur Zeit des Frühlingshochwassers heranziehen müsse. An dem Beispiele der russischen und sibirischen Flüsse zeigt der Verfasser, dass diese Factoren jedenfalls eine Rolle spielen müssen.

T. H. Tizard. The Thames Estuary. Nature 41, 539, Nr. 1067†.

Die Thamesmündung ist in vieler Hinsicht bemerkenswerth, da sie im Laufe der Zeit zweierlei Arten von Veränderungen unterliegt: dauernden Veränderungen und periodischen Veränderungen. Einleitend giebt nun der Verf. eine sehr ausführliche Beschreibung der Thamesmündung, d. h. ihrer geographischen Lage und der physikalisch-geographischen Verhältnisse. Zur Erläuterung der-

selben ist eine sehr genaue Karte entworfen, aus welcher auch die Tiefenverhältnisse (die Tiefen sind in Faden angegeben) sehr gut ersichtlich sind. Der folgende Theil der Arbeit handelt sodann von den zeitlichen Veränderungen, denen die Mündung unterworfen war. Auch hier sind besonders die Karten für die verschiedenen Epochen, welche entworfen worden sind, wegen ihrer genauen Ausführung bemerkenswerth, und zwar für die Epochen 1800, 1810 (THOMAS), 1839, 1843 (BULLOCK), 1862, 1864 (CALVER), 1882, 1889 (TIZARD). Diese Karten beweisen, dass die dauernden wie periodischen Veränderungen der Thamesmündung, namentlich was Ausdehnung und Tiefe anbelangt, durchaus nicht unbedeutend waren.

E. VAN OVERLOOP. Les origines du bassin de l'Escaut. 8°. 92 S. Mit 1 Kupferstich u. 2 Karten. Brüssel, F. Hayes, 1890. Beil. zu Bull. soc. belg. de géolog. de paléont. et d'hydrol. Bruxelles. Peterm. Mitth. 36, Littber. 173—174, 1890†.

Der Verfasser bespricht die Entwickelung der Flussläufe im Scheldebecken. Für das obere Scheldebecken sucht der Verfasser nachzuweisen, dass die Wasserrinnen vom Quellplateau der Schelde aus nach und nach eine fächerförmige Anordnung durchlaufen haben. In der frühesten Periode (la période de la Senne) waren die Gewässer in durchweg höherem Niveau von SW nach NE (von Valenciennes über Mons hinaus) gerichtet; in der zweiten Periode (la période de la Dendre) schon weit mehr von S nach N; in der dritten Periode nähern sie sich dem heutigen Verlaufe der Schelde und sind nach NW, von Valenciennes gegen Tournay, gerichtet.

R. SCHECK. Die Wassertemperaturen in der Saale bei Halle. Met. ZS. 8, 392, Nr. 10†.

Die durch SCHECK im Jahre 1888/89 angestellten Messungen der Wassertemperatur der Saale bei Halle bestätigten durchaus die Erfahrungen der Jahre 1884/85. Hier mögen, zur Veranschaulichung der Resultate, die dreijährigen Mittel folgen; die Werthe, welche den Wärmeüberschuss des Wassers über die Luft darstellen, dürften jedenfalls nicht mehr bedeutend von langjährigen Mitteln abweichen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Temperatur des Wassers .	0,6	1,6	3,7	10,1	16,3	21,2
„ der Luft . .	— 1,9	1,4	2,5	8,9	13,7	17,8
Wärmeüberschuss d. Wass.	2,5	0,2	1,2	1,2	2,6	3,4
	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Temperatur des Wassers . .	20,3	18,8	15,5	10,0	4,2	2,5
„ der Luft . . .	16,8	16,2	13,0	8,0	2,8	1,8
Wärmeüberschuss d. Wass. .	3,5	2,6	2,5	2,0	1,4	0,7

F. Karliński. Wykaz stanu wody na rzekach galicyjskich wroku 1889. (Der Wasserstand der galizischen Flüsse im Jahre 1889.) Spr. kom. fiz. 25, [204—238].

An 24 Flüssen in 93 Ortschaften angestellte Wasserstandsbeobachtungen: der höchste, mittlere und tiefste Wasserstand für jeden Monat, Aufzeichnungen über das Zufrieren und Aufthauen der Flüsse und über die Tage mit Niederschlag.

L. Grabowski in Krakau.

Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen an den Flüssen Böhmens für das Jahr 1889. 4°. 49 S. Mit 5 Taf. Prag 1890.

Quellen und Grundwasser.

Ad. Carnot. Sur les sources minérales de Cransac. C. R. 111, 192—195†. J. chem. Soc. 57—58, Nr. 337, 1385.

Es wird die chemische Analyse von neun Quellen dieses Gebietes mitgetheilt; die Hauptbestandtheile derselben sind: Silicium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen, Mangan, Kalium, Natrium, Lithium, und an Säuren: Kohlensäure, Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure.

C. v. John und H. B. v. Foullon. Chemische Untersuchung der vier Trinkquellen von Luhatschowitz in Mähren. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1890, 351—380, Nr. 40†.

Die wichtigsten Resultate der vorstehenden Untersuchung sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

In 10000 Gewichtstheilen Wasser sind enthalten	Vincenz-brunnen	Amand-brunnen	Johann-brunnen	Louisen-quelle
Chlor	15,781	18,565	23,285	28,855
Brom	0,182	0,226	0,379	0,353
Jod	0,062	0,070	0,084	0,106
Kieselsäureanhydrid	0,107	0,118	0,053	0,152
Borsäureanhydrid	2,578	2,675	3,363	3,639
Phosphorsäureanhydrid	0,0009	0,0005	0,0002	0,0004
Kohlensäureanhydrid	60,199	65,583	71,737	79,695
Kaliumoxyd	1,560	1,720	1,672	1,595
Natriumoxyd	31,842	36,662	45,421	51,986
Lithiumoxyd	0,075	0,086	0,130	0,131
Calciumoxyd	3,630	3,560	3,927	3,579
Strontiumoxyd	0,045	0,043	0,041	0,035
Baryumoxyd	0,131	0,124	0,071	0,033
Magnesiumoxyd	0,292	0,280	0,304	0,337
Eisenoxydul	0,058	0,056	0,057	0,068
Manganoxydul	0,006	0,015	0,007	0,004
Aluminiumoxyd	0,004	0,005	0,004	0,001
Kupferoxyd	0,002	0,002	0,0004	0,001
Spuren von Zinn, Cäsium und organischer Substanz in allen vier Quellen				
Sulfatrückstand, gefunden	85,604	96,712	117,050	133,531
" berechnet	86,197	97,372	118,286	133,961
Specifisches Gewicht	1,007	1,0074	1,0094	1,011

N. JONKOWSKI. Recherches théoriques sur le mouvement des eaux dans le sol. J. d. russ. chem.-phys. Ges. **21**, 1889. Ref.: J. de phys. (2) **9**, 60—61, janvier 1890†.

Der Verf. zeigt, dass man bei Anwendung der Formeln der Hydrodynamik auf die Bewegung einer Flüssigkeit unter dem Einflusse der Schwere und eines der Geschwindigkeit proportionalen Widerstandes zu Differentialgleichungen gelangt, welche von der Form der Gleichungen sind, welche die Fortpflanzung der Wärme darstellen.

H. C. RUSSELL. Underground Water in the Western Districts of New South Wales. Sill. J. (3) **39**, 404, Nr. 233†. J. Proc. R. Soc. N.-S.-Wales **23**, 57, 1889.

An zwei Beispielen zeigt der Verf., dass selbst bei reichlichem Regenfall der Absatz eines Flusses oder eines Sees geringfügig sein kann, wenn die Beschaffenheit der Felsen, durch welche das Wasser theilweise unterirdisch sich Bahn bricht, eine sehr poröse ist. Als Beispiel dient der Darling River und der Lake George in New-South-Wales.

K. v. Maraközy. Analyse des im artesischen Brunnen von Szentes gefundenen Vivianits. ZS. f. Kryst. 17, 521, Nr. 5 †.

Zur Analyse stand 1,15 g Material; es wurde folgendes Resultat erzielt:

FeO	40,00
Fe_2O_3	0,83
Al_2O_3	Spuren
P_2O_5	26,86
H_2O	24,37
SiO_2	7,94
	100,00

oder nach Abzug der Beimengungen:

	beobachtet	berechnet
FeO	43,45	43,03
Fe_2O_3	0,90	—
P_2O_5	28,78	28,29
H_2O	26,87	28,68
	100,00	100,00

Litteratur.

C. Schmidt. Hydrologische Untersuchungen. Die Thermen zu Saniba. Mél. phys. et chim. de Pétersbourg 13, 27, Nr. 1.

H. T. Tairchild. The Geysers and hot springs of the Yellowstone Nationalpark.

Das Baer'sche Gesetz. Ausland 63, 316, Nr. 16.

M. Venukoff. De la formation du delta de la Neva d'après les dernières recherches. C. R. 110, 484, Nr. 9.

A. Kirchhoff. Nochmals pro Baer. Ausland 63, 358, Nr. 18.

30. Eis, Gletscher, Eiszeit.

Referent: Professor Dr. B. Schwalbe in Berlin.

C. Lang und K. Finger. Beobachtungen der Schneebedeckung in den Bayerischen Alpen und dem Vorlande während des Winters 1886/87. Peterm. Mitth. 1889, Littber. 13, Nr. 183.

Die Stationen lassen sich in vier Gruppen theilen: 1) Niederung und Flachland, kurze Schneebedeckung von ziemlich constanter Höhe; 2) unmittelbares Alpenvorland, lange dauernde Schneebedeckung mit constanter Abnahme; 3) Alpenthäler, lange Schneebedeckung mit ziemlich constanter Höhe; 4) hohe Lage mit langer Schneebedeckung und mit grossen Schwankungen.

Fr. Ratzel. Lawinen im Riesengebirge. Peterm. Mitth. 36, 199—200, Nr. 8, 1890.

In Veranlassung seiner Arbeiten über Schnee (diese Berichte 45 [3], 414, 1889) hat Ratzel zwei Arbeiten zugeschickt erhalten:

P. Regell. Die Lawinen im Riesengebirge. ZS. f. Wanderer im Riesengeb. Nr. 88 u. 89.

O. Zacharias. Ueber Lawinen im Riesengebirge. Wissensch. Beil. d. Leipz. Ztg. v. 13. März 1890.

Das Riesengebirge zeigt Lawinenfälle häufiger als die anderen deutschen Mittelgebirge. Die Lawinen fallen besonders von den Rändern der Felswände, die die Kessel und Kämme bilden, wo sich „Schneeschilder und Schneebutten“ bilden. Es sind die Lawinenfälle seit 1773, von wo an sich Aufzeichnungen finden, zusammengestellt, einige sind auch von Verlust an Menschenleben begleitet gewesen. (Auch wird eine Nachricht aus 1715 mitgetheilt durch H. Schurtz. Diese Schneestürze sind wohl zu den Staublawinen zu rechnen.)

R. Assmann. Ueber Eisfilamente. Das Wetter 6, 7, 1889. Met. ZS. 1890, Littber. 20

Der Verf. beschreibt ausführlich die eigenthümlichen Eisausblühungen aus dem Boden, bei welchen Theilchen des Bodens

emporgehoben wurden. Er hat dieselben in der zweiten Hälfte October beobachtet. Die Eissäulchen waren meist gekrümmt, oft waren mehrere Etagen vorhanden. Der Ref. in der Met. ZS. erklärt die Erscheinung nach PRINTZ (Ciel et Terre 1885, 208) und WOOD u. SMITH, Nature 31, 51) mit dem Verfasser: In einem wassergetränkten Erdboden erstarrt zuerst das Wasser an der Oberfläche. Schreitet dann die Abkühlung tiefer vor, so erstarrt auch das Wasser in den Capillarröhren und hebt durch die hierbei eintretende Ausdehnung den Eispfropfen, der die Röhre oben abschliesst, in die Höhe. Der Referent hat die Erscheinung oft beobachtet und möchte nur betonen, dass diese Bildungen offenbar scharf zu unterscheiden sind von den seideglänzenden Eisausblühungen aus Baumstämmen, für die den Experimenten nach keine andere Erklärung, als die in den Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft 1884 gegebene möglich erscheint.

Eine andere Erklärung findet sich: J. G. MACGREGOR, On a noteworthy case of the occurrence of ice in the form of non crystalline volumes. Trans. of the Nova Scotia Inst. of nat. Science 7 [4], 377—380, 1889/90; cf. Ref.: Beibl. 2 [4], 22.

J. G. MACGREGOR. Ueber einen beachtungswerthen Fall des Auftretens von Eis in nicht krystallinischen Säulen. Trans. Nova Scot. Inst. of nat. Science 7, 377—380, 1889/90. Beibl. 14, 965, Nr. 10, 1890.

Nach einem starken Froste erschien der Boden von kleinen Eisperlen, die aus den Oeffnungen der gefrorenen Erde heraustraten, und eine nach oben gerichtete Krümmung hatten, bedeckt, eine Erscheinung, die schon oft beobachtet ist. Es wird gezeigt, wie dies sich aus der Ausdehnung des Wassers und der Abnahme des Schmelzpunktes mit dem Druck erklärt. Die Erscheinung hat auch andere Erklärungsversuche veranlasst (cf. diese Berichte, frühere Jahrgänge).

J. G. MACGREGOR. Peculiar Ice-forms. Nature 41, 463, Nr. 1004.

Der Verf. macht auf die Häufigkeit jener Form des Bodeneises im lockeren Boden aufmerksam (cf. PAUL, Nature 31, 264 und an vielen anderen Stellen, cf. diese Ber. 1886 etc.), bei der kleine, oft an der Spitze gekrümmte Eissäulchen emporwachsen, die kleine Mengen Erdreich mit emporheben. Erklärung: Plötzlicher Frost macht die Oberfläche des Bodens fest, und es bleibt

Wasser zwischen den gefrorenen Oberflächen und dem festen, undurchlässigen Untergrund eingeschlossen. Beim weiteren Gefrieren dringt das Eis in Säulchen an den lockeren oder freien Stellen hindurch, worin Erdtheilchen mit gehoben werden. Die Krümmung wird aus dem Gefrieren des später emporsteigenden Wassers erklärt.

J. Stefan. Ueber die Theorie der Eisbildung, insbesondere über die Eisbildung im Polarmeere. Wied. Ann. 42, 269—286.

Ueber diese Arbeit ist vom Ref. schon berichtet worden: Sitzber. d. Wien. Akad. 98, [2a], 4. Juli 1889; Ref. dieser Ber. 45 [3], 707, 1889.

Reisen in die Polargebiete.

In den Berichten über Reisen in die Polargebiete und über Projecte für Expeditionen finden sich vielfach Angaben aus der Glacialphysik. Nach Peterm. Mitth. 36, 1890 mögen folgende erwähnt werden:

Lundbeck und Hartz, Aufnahmen in Grönland, S. 32.
Nansen, Projectirte Polarexpeditionen, S. 32, 88, 280.
Nordenskiöld, Projectirte antarktische Expeditionen, S. 88.
Knudsen, Fahrt nach Ostgrönland, S. 88.
Thoroddsen, Reisen in Island, S. 184, 280.
Nordenskiöld jr. und Klinkowström, Reise nach Spitzbergen, S. 184, 280.
Mohn, Wissenschaftliche Ergebnisse von Nansen's Grönlandsexpedition, S. 184.
Nansen, Reisewerk, S. 280.

E. E. Simpson. Report of Ice and Ice Movements in Bering Sea and the Arctic Basin. 8°. 25 S. mit Karte. Washington, Hydrogr. Office, 1890.

Kükenthal. Bericht über die von der Geographischen Gesellschaft in Bremen im Jahre 1889 veranstalteten Reise nach Ost-Spitzbergen. Peterm. Mitth. 36, 61—75, 1890.

Enthält eine grosse Menge von Angaben über die Gletscher- und Eisverhältnisse von Spitzbergen.

A. W. GREELY. Report on the Proceeding of the U. S. Expedition to Lady Franklin Bay. Grinnell Land. 2 Bde., 545 u. 738 S. Washington 1888. Peterm. Mitth. 35, Littber. 99.

Enthält Mittheilungen über die Schneeverhältnisse, über Gletscher und Inlandeis am Archer und Greely Fjord, Strandlinien, Gletscherspuren. Meteorologische Beobachtungen.

C. RYDER. Plan einer Expedition nach Ostgrönland. Peterm. Mitth. 36, 202, Nr. 8.

Es handelt sich darum, die Ostküste Grönlands zwischen 73° und 66° zu untersuchen; die beiden Abschnitte sind: bis 70° Cap Brewster, der zweite bis Angmagsalik. Der Plan, dessen Ausführung gesichert ist, wird eingehend dargelegt.

H. RINK. Die historische Entwickelung der Kunde vom grönländischen Binnenlandeise. Peterm. Mitth. 36, 200—202, Nr. 8.

Ein Auszug aus P. EBERLIN's Abhandlung im Archiv for Mathematik og Natur videnskab. Die Darstellung geht auf die älteste Geschichte Grönlands zurück, berührt die irrigen Vorstellungen im 17. Jahrhundert und giebt auch die Versuche, 1860 bis 1888 das Binneneis zu durchqueren. Berücksichtigt wird auch die früher vielfach festgehaltene Meinung, dass im Inneren Grönlands eisfreie Oasen vorhanden sein könnten, die jetzt als irrthümlich beseitigt ist.

E. HAGENBACH. Le grain du glacier. Beibl. 14, 895, Nr. 9. Arch. sc. phys. 23, 373, Nr. 5.

Das Eis der Gletscher ist im Inneren vollkommen rein und durchsichtig und scheint vollständig homogen zu sein, worauf auch der muschelige Bruch hindeutet, der ähnlich dem bei amorphen, spröden Körpern ist. Beim Schmelzen an der Sonne zeigen sich bald Risse, das Stück zerfällt in Fragmente, die isolirten Gletscherkörner. Jedes Gletscherkorn stellt ein Krystallindividuum vor, das im Gletschereise schon vor der Schmelzung vorhanden ist. Dies zeigen die Untersuchungen im polarisirten Lichte und die TYNDALL'schen Schmelzfiguren. Eine Beziehung der Axenlage der einzelnen Gletscherkörner ist nicht vorhanden, ebenso wenig eine Beziehung zur Schwerkraft oder zur Gletscherbewegung oder zur Druckrichtung im Inneren des Gletschers, während bei dem Eise

der Seen die Hauptaxen alle senkrecht zur Abstechungsfläche, also vertical stehen.

Je tiefer man in den Gletscher eindringt, desto grösser wird das Korn, je höher man den Gletscherstrom hinaufsteigt, desto kleiner werden die Krystallindividuen. Das Wachsen des Gletscherkornes erklärt sich aus der Wirkung der Molecularkräfte. Diese wirken in den Grenzflächen eines grösseren Krystalles, der zwischen kleineren eingebettet ist, an den ebenen Flächen anders als an den Kanten; sie üben an diesen richtende Kräfte auf die Nachbarmolecüle aus, welche bei der grossen Beweglichkeit der Molecüle bei der Schmelztemperatur bewirken, dass immer mehr Molecüle in den Verband des grösseren Krystalles eintreten, wenn der Zusammenhang der ganzen Masse etwas gelockert wird. Bei der Wiederverschmelzung der einzelnen Krystalle zu einheitlichen Massen spielt die Regelation eine Hauptrolle.

Ed. Hagenbach-Bischoff. Weiteres über Gletschereis. Verh. d. Naturf. Ges. Basel 8, 821—832, 1889. Beibl. 1889, 802—803.

Bei Versuchen über Regelation, bei denen Eisstücke mit bekannter Axenrichtung an einander schmolzen, liess sich feststellen, dass diese Verwachsung eine vollkommene und von der Axenrichtung unabhängige ist. Bei der Einwirkung der Wärme wird der Zusammenhang an den Verwachsungsflächen gelockert, und zwar schneller, wenn die Axen geneigt, als wenn sie parallel waren. Zwei Eiskrystalle gehen nie eine vollkommene Verwachsung ein, wenn nicht ausser der Hauptaxe auch noch die Nebenaxen einander parallel sind. Das Anwachsen der einzelnen Krystalle zu grossen Eiskörnern bei Schnee oder im Gletschereise ist durch allmähliches Ueberkrystallisiren der kleinen um ein grösseres Eiskorn herumlagernden Eiskörner an den grösseren Krystall zu erklären (cf. voriges Referat). Die Bewegung hat auf die Bildung der Eiskrystalle im Gletschereise keinen Einfluss.

Hagenbach selbst fasst das Resultat wie folgt zusammen:

„Die Bildung des Gletscherkornes ist keine nur dem Gletscher eigenthümliche oder von der Bewegung desselben abhängige Erscheinung, sondern eine Folge der ganz allgemeinen physikalischen Thatsache, dass ein Aggregat von Eiskrystallen mit der Zeit stets grobkörniger wird, indem die Molecüle aus den kleineren Krystallen in die grösseren überkrystallisiren; so können nach und nach aus frisch gefallenem Schnee durch alle möglichen Zwischen-

stufen hühnereigrosse, ja selbst kopfgrosse einheitliche Krystalle entstehen, welche dann das Gletscherkorn bilden. Mannichfache, an sehr verschiedenen Gletschern in ganz verschiedener Höhe angestellte Beobachtungen haben HAGENBACH immer mehr in dieser Ansicht bestärkt."

Vergl. auch: Arch. sc. phys. (3) 22, 368, Nr. 10. Verh. d. Naturf. Ges. zu Basel 8 (l. c.). Naturw. Rundsch. 5, 96—97, 1890. Rep. d. Phys. 25, 776, 1889.

C. RABOT. Les glaciers polaires et les phénomènes glaciaires actuels. Rev. scient. 46, 66, Nr. 3. Naturw. Rundsch. 5, 510, 520, 1890.

In einem Vortrage vor der französischen Naturforscherversammlung hat RABOT die Verhältnisse der polaren Gletscher, die in Vielem von denen der alpinen abweichen, dargelegt. Es werden zunächst die charakteristischen Inlandeisansammlungen (Grönland, Spitzbergen, Island) als Ausgangspunkte der Gletscher dargestellt, gewissermaassen Eisseen, von deren Rändern die Gletscher herabziehen; auch wird ein Typus von Gletschern, die den Uebergang von den Inlandeisgletschern zu den Alpengletschern bilden, hervorgehoben (Circusgletscher). Sie bedecken ähnlich wie das Inlandeis mehr oder weniger ausgedehnte Oberflächen, in der Mitte der Eisfläche erscheinen Felsengipfel oder Rücken, die Mulden (Circus) bilden (Vorkommen in Lappland, Franz Josephsland). Es ist bekannt, dass die Polargletscher eine viel grössere Geschwindigkeit der Fortbewegung haben als die alpinen Gletscher (grösste Geschwindigkeit 1,5 m täglich); es finden sich Geschwindigkeiten von 43 m täglich und Geschwindigkeiten von 30 bis 40 m in 24 Stunden sind nicht selten.

Die Transportirung fester Massen bildet einen besonders wichtigen Theil. Die Grundmoräne entsteht nach dem Verf. nur aus dem Materiale, welches von der Oberfläche der Gletscher herstammt; die Grundmoränen sind bei den Inlandeisgletschern viel unbedeutender als bei den Alpengletschern; vom Boden losgerissenes Gestein trägt nicht mit zur Bildung bei. Das Geröll der Moränen der Inlandeisgletscher ist oft abgerundet. Die Gletscher können erodiren bei lockerer Erde und bei Basalt, während harte Gesteine nicht angegriffen werden, so dass Thäler und Fjorde nicht aus Gletschererosion entstehen konnten; die von den Gletschern Grönlands fortgeführten ungeheuren Schlammmassen sind kein Beweis für die Erosion. Diese Massen werden zum guten Theile von dem Inlandeisstaube (Kryokonit) geliefert, ein anderer

durch die Erosion des Wassers, das am Untergrunde entlang strömt. Diese Massen füllen die Fjords und Seen aus (Fjord von Isvertok). Die Eisberge und Eisfelder transportiren nur verhältnissmässig wenig Blöcke, wohl aber sehr viel Sedimente. Sehr bedeutend sind die von dem Flusseise in nordischen Gegenden transportirten Gesteins- und Schuttmassen.

Der Verf. kommt zu dem Schlusse, dass die Gletscher in geologischer Beziehung nur eine verhältnissmässig geringe Bedeutung haben.

Es wird auf die Wichtigkeit der Erforschung der nordischen Inlandeisverhältnisse hingewiesen.

AD. BLÜMCKE u. S. FINSTERWALDER. Zur Frage der Gletschererosion. Naturw. Rundsch. 6, 12—13, 1891. Sitzber. d. Münch. Akad. 1890, 435.

Die Verff. haben zu der vielumstrittenen Frage dadurch einen wichtigen Beitrag geliefert, dass sie die Verwitterungserscheinungen, welche durch wiederholtes Gefrieren und Wiederaufthauen hervorgebracht werden, näher untersuchten. Schon früher hatte BLÜMCKE (Centralbl. f. Bauverwaltung 1888 u. 1889) nachgewiesen, dass — entgegen der gewöhnlichen Ansicht, dass oft wiederholtes Frieren und Aufthauen eines mit Wasser durchtränkten Gesteines zuerst Lockerung des Gefüges und dann Abbröckelung hervorbringt — die erstmalige Frostwirkung zunächst nur einen wägbaren Materialverlust nach sich zieht (z. B. für den dm^2-Sandstein 0,341 g, Marmor 0,007 g u. s. w.); bei Wiederholung nimmt die als mikroskopisch feiner Staub verwitternde Masse zu, später hört die Proportionalität auf und es treten die sichtbaren Verwitterungserscheinungen (Lockerung des Gefüges etc.) auf. Um die Verhältnisse denen bei Gletschern vorkommenden ähnlicher zu machen, wurde eine Versuchsreihe ausgeführt, in welcher das Frieren und Thauen durch Druckerniedrigungen und -erhöhungen bewirkt wurde. Es zeigte sich, dass die Frostwirkung, welche durch Druckverminderung herbeigeführt wird, von der durch blosse Temperaturerniedrigung erzeugten nicht wesentlich verschieden ist und dass weder die Löslichkeit der Gesteine im Wasser, noch die Druckwirkung allein auf den Materialverlust von Einfluss ist. Auch qualitativ war die Erscheinung in beiden Fällen gleich: Zuerst regelmässiges Abfrieren feinen Staubes, später unregelmässiges Abblättern und

Abbröckeln grösserer Theile. Danach muss man wohl annehmen, dass die Verwitterung auch unter dem Gletschereise fortschreitet und so die erodirende Wirkung des Gletschers wesentlich gefördert wird.

W. Spottiswood Green. Among the Selkirk Glaciers; being the Account of a Rough Survey in the Rocky Mountain Regions of British Columbia. Nature 42, 26—27, Nr. 1071.

Das beschriebene Gebiet liegt südlich von Rogers Pass (4275 Fuss). Einzelne Gipfel sind höher als 10 000 Fuss (Mt. Sir Donald, 10 645 Fuss); Schneelinie 7000 Fuss, Waldgrenze 6000 Fuss. Gletscher sind in grosser Zahl vorhanden (Geikiegletscher vier englische Meilen lang).

F. A. Forel. Vorrücken des Rhonegletschers. Mitth. d. Deutsch. u. Oesterr. Alpenvereins 1890, 80. Peterm. Mitth. 1890, 133.

1889 Stadium des Vorrückens constatirt; 1857 Beginn des Rückganges.

A. Forel. Ueber den Zustand der Alpengletscher. Naturw. Rdsch. 5, 568, Nr. 44. Bull. Soc. Vaud. (3) 26, 102, Nr. 2 (Bericht v. 4. Juni 1890). Ref.: Sillim. Journ. (3) 40, 240, 497.

1889 wurde zuerst wieder am Rhonegletscher und am Glacier des Bois (Montblanc) ein Wachsen constatirt, ebenso wie an einigen kleinen Gletschern der Ortlergruppe. Die Zahl der Gletscher, bei denen Wachsen constatirt werden konnte, ist auf 55 gestiegen: Alle Gletscher des Montblanc, ein grosser Theil der Gletscher der Walliser und Berner Alpen; einige isolirte Gletscher der Massive des Pelvoux und des Ortler; abgesehen von letzterem sind alle Gletscher der österreichischen und Graubündtener Alpen noch im Zustande der Abnahme oder des Stillstandes.

Fritz v. Kerner. Die letzte Vergletscherung der Centralalpen im Norden des Brenner. 8°. 26 S., mit 4 Tafeln. S.-A. aus Mitth. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien, 1890.

Dr. P. Schwahn. Die Erscheinungen der Gletscherwelt. Himmel u. Erde 3, 1—17 u. 55—64.

Populär - wissenschaftlicher Vortrag im wissenschaftlichen Theater der Urania über die wichtigsten Erscheinungen der alpinen Gletscher und die Bemerkungen über die Eiszeit.

Litteratur.

Capitän A. W. STIFFE. Notes on the Glaciation of parts of the Valleys of the Itelam and Sind Rivers in the Himalaya Mountains of Kashmir. Phil. Mag. **29**, 135, Nr. 176.

M. STAPFF. Diluvialstudien in Lappmarken.

— — Zur Diluvialfrage. Mitth. d. miner. Inst. Kiel **1**, Nr. 3, 1890.

H. B. LOOMIS. Making of Icebergs. Sillim. Journ. **40**, 333, Nr. 238.

H. REUSCH. Ueber sehr alte Gletscherbildungen. Wien. Sitzber. **25**, 251.

A. NEHRING. Nochmals die Schneestürme als Todesursache diluvialer Säugethiere. Naturw. Wochenschr. **5**, 516, Nr. 52.

O. ANKEL. Die Eiszeit. Ausland 1890, Nr. 23, 443; Nr. 24, 476; Nr. 26, 492.

C. DEMONTMEROT. Glaciers quaternaires du Morvan. 8°. 265 S. Abdr. aus Bull. Soc. l'histoire nat. d'Autun **3**. Autun, impr. Dejussieu, 1890. Peterm. Mitth. **36**, 172, Nr. 11.

EMDEN. Die Entstehung des Gletscherkornes. Atti Soc. Clevet. Lugano **72**, 31, Sessione 1888/89. Cf. frühere Ber. **45** [3], 695, 1889.

The First Crossing of Greenland. By FRIDTJOF NANSEN. Translated from the Norwegian by HUBERT M. GEPP. With Maps and numerous Illustrations. Two Vols. London, Longmans, Green and Co., 1890. Bespr.: Nature **43**, 172—174.

J. A. D. JENSEN. Om Inlandsisen i Grönland. I Anledning af Dr. NANSEN's Expedition. 8°. 72 S. Peterm. Mitth. **35**, Littber. 98.

Das Werk giebt einen Ueberblick über die Erforschung des Inlandeises.

ED. HAGENBACH-BISCHOFF, F. A. FOREL. Die Temperatur des Eises im Inneren des Gletschers. Verh. d. naturf. Ges. zu Basel **8**, 635, Nr. 2. Cf. frühere Berichte.

ED. HAGENBACH-BISCHOFF. Weiteres über Gletschereis. Verh. d. naturf. Ges. zu Basel **8**, 821, Nr. 3. Cf. frühere Ber. **45** [3], 695, 1889.

T. ANDREWS. Observations on Pure Ice. Proc. Roy. Soc. **48**, 106, Nr. 293. Cf. frühere Ber. ib. 690.

Eiszeit.

H. Sjögren. Ueber das diluviale aralokaspische Meer und die nordeuropäische Vereisung. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1890, 51. Naturw. Rundsch. 5, 633, Nr. 49.

Als die Eiszeit begann, war nach den Untersuchungen der Ablagerungen der Wasserstandshöhe der aralokaspischen Niederung 20 bis 31 m Höhe, die beiden grossen Wasserbecken hingen durch eine schmale Strasse zusammen. Die Eiszeit ist in Russland keine einheitliche gewesen; in der zweiten Eiszeit war die Ausdehnung des Eises geringer, sie hatte keinen Einfluss auf das aralokaspische Meer.

N. S. Shaler. Glacial climate. Reprinted from the Proc. of the Boston Soc. of Natural History 24 [3 u. 4], May 1889 — April 1890. Nature 43, 155—156.

Der Verf. kommt zu dem Schlusse, dass das Klima der letzten Eiszeit nicht viel kälter gewesen sein kann, als das heutige derselben Gegenden, während die Verhältnisse der Niederschläge andere gewesen sind. Es wird dabei besonders auf die merkwürdige Erscheinung hingewiesen, dass auf Gebirgen südlich, nicht zu weit von der grossen Vergletscherung (Berge von Nordcarolina, Apenninen bei Florenz), in Höhen von 1000 bis 2000 Fuss über den Enden der grossen Gletscher keine Spuren der Eiszeit nachweisbar sind.

Ed. Brückner. Ueber das Klima der Eiszeit. Arch. sc. phys. 24, 39, 1890.

Hingewiesen ist auch auf das Werk: Ed. Brückner, Klimaschwankungen seit 1700 nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit. Wien, Ed. Hölzel, 1890.

Zunächst wird darauf hingewiesen, dass das Auftreten der Eiszeit in der Diluvialepoche ein allgemeines Phänomen war. Daraus wird geschlossen, dass die Erscheinung auf beiden Hemisphären gleichzeitig nicht alternirend gewesen sein muss, auch dass die Schneegrenze weiter hinabreichte (nach Penck 1000 m). Ferner ergiebt das Studium der diluvialen Ablagerungen, dass mindestens zwei Eiszeiten vorhanden waren. Soweit wie diese Erscheinungen durch klimatische Schwankungen bedingt sind, lassen sich diese aus den viel kleineren Erscheinungen der Gegenwart studiren.

Brückner kommt bei der betreffenden Untersuchung zu der Annahme von 35jährigen Perioden, die sich in Variationen der Temperatur, des Luftdruckes und des Regenfalles darthun. Die letzteren Perioden waren 1830 und 1860; die Zufuhr der oceanischen Luft auf dem Continent ist dann vermindert, in den kalten Perioden verstärkt. Die Differenz zwischen Maximum und Minimum der gefallenen Regenmengen beträgt für die Continente, wenn man auf die Küsten keine Rücksicht nimmt, 24 Proc. des vieljährigen Mittels. Während so die Temperatur abwechselnd auf der ganzen Erde eine höhere oder tiefere ist, sind die Regenfälle auf den Continenten kleiner oder grösser. In den zwei letzten Jahrhunderten erscheinen die Jahre 1700, 1740, 1780, 1815, 1850, 1880 als Centren von kalten und für die Continente feuchten Perioden; 1720, 1760, 1795, 1830, 1860 als Centren von warmen und für die Continente trockenen Perioden. Mit diesen Perioden hängen die Schwankungen der Gletscher zusammen. Aehnliche Schwankungen fanden auch in der Diluvialzeit statt. Das Klima muss ungefähr 3 bis 4° C. kälter gewesen sein als heutzutage. Die interglaciale Zeit war jedenfalls viel wärmer, ähnlich wie die post- und präglaciale Epoche.

Brückner (Bern). Climatological periods. Nature 43, 163.

Ed. Brückner. Inwieweit ist das heutige Klima constant? Naturw. Rundsch. 1890, 540—541. Dtsch. Gebirgsztg. 8.

Feststellung von feuchten und trockenen Perioden (kühlen und warmen) und Ausbreitung der Gletscher.

Zur Croll'schen Theorie der alternirenden Eiszeiten. Himmel u. Erde 2, 1890.

Die Theorie Croll's, dass die Eiszeiten auf die Aenderung der Excentricität und das Vorrücken der Aequinoctionalpunkte zurückzuführen seien, hat in dem geologischen Befunde keine Stütze gefunden. Croll sucht nachzuweisen, dass hieraus kein Gegenbeweis folge, weil die Spuren verwischt sein könnten. Auf folgende Schriften mag hingewiesen werden: On prevailing misconceptions regarding the evidence which we ought to expect of former glacial periods (Quart. J. of Geol. Soc. 1889, May). Croll:

Stellar Evolution and its relation to geological time 1890, und gegnerisch: A. WOEIKOF, Sillim. J. 31, 36, 1886. Cf. diese Ber. 1886 ff.

J. CROLL., TOOMER. Glacial Periods. Nature 41, 441, Nr. 1063.

Bemerkung, dass die Spuren früherer Eiszeiten wegen der Zerstörung der damaligen Formationen nicht auffindbar sind.

KERNER v. MARILAUN. Die letzte Vergletscherung der Centralalpen im Norden des Brenner. Mitth. d. k. k. Geogr. Ges. Wien 33, 307—383, 1890. Ref.: Peterm. Mitth. 1890, 161, Nr. 2009.

Ueber die erratischen Blöcke im Gschnitzthale. Danach hat das Eis das obere Thal bis 2250 m hoch angefüllt, das untere bis 2000 m. Die Neigung des Gletschers war höchstens 2°. Die weiteren Spuren und der Verlauf des Gletschers sind angegeben.

R. v. LENDENFELD. Die Eiszeit in Neuseeland. Naturw. Rundsch. 1890, 285—288.

Bekanntlich haben die Gletscher auf der Südinsel von Neuseeland in der Breite von Oberitalien eine viel grössere Ausdehnung, als in anderen Gegenden derselben Breite. Die Mitteltemperatur der Küste ist 10°, das Klima ist ziemlich gleichmässig und es liegen deshalb Schneegrenze und Gletscherenden in den neuseeländischen Alpen bedeutend tiefer als in den europäischen, wo sie an der Westseite bis 215 m und an der Ostseite bis 730 m herabgehen (Alpen 1300 bis 1500 m). Vergleicht man den Tasman- und den Aletschgletscher, die beide ungefähr dieselbe Grösse haben, so findet man, dass sie sich wesentlich dadurch unterscheiden, dass beim Aletsch das Verhältniss der Eisstromfläche zur Firnfläche 30 : 100, beim Tasman 116 : 100 ist. Das wesentlich Bedingende für diese Ausdehnung ist die geringe Sommerwärme.

Auch in Neuseeland war die Vergletscherung eine viel ausgedehntere, die Eisströme gingen an der Westseite bis in das Meer; sie haben auf Thal- und Fjordbildung einen grossen Einfluss ausgeübt. Von den 13 grossen Fjorden wurde der Milfordsund (44° 32′ südl. Br.) näher untersucht. Die näheren Daten, Länge (25,5 km), Breite, Tiefe u. s. w. dieser Fjorde sind in der Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik 10, Heft 7 zusammengestellt. Vor den Fjorden finden sich Untiefen, der

Querschnitt derselben ist U-förmig. Der Verf. erklärt die Erscheinungen aus einer negativen Strandverschiebung von 300 m und zieht den allgemeinen Schluss, dass auf der südlichen Halbinsel die Eiszeit durch einen niedrigeren, auf der nördlichen durch einen höheren Wasserstand verursacht worden sei. Durch den Ausgleich dieser Niveaudifferenzen sei dann die Eiszeit verschwunden.

F. WAHNSCHAFFE. Zur Frage der Oberflächengestaltung im Gebiete der baltischen Seenplatte. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst. Berlin f. 1887, 150—165. Peterm. Mitth. 35, Littber. 16, Nr. 1.

Die Seen sind Grundmoränen-Seen; die gefundene Maximaltiefe (bei sieben Seen waren Messungen vorgenommen) 32 m. Die jetzige Oberflächengestaltung ist durch unregelmässige Ablagerung der unterdiluvialen Sande und Grande und der darüber gebreiteten Grundmoräne, die nicht nivellirend wirkte, sondern den Tiefen und Erhebungen folgte, zu erklären. Betreffs der Erklärung der Entstehung der Seen ist der Verf. gegen die Annahme postglacialer Dislocationen und gegen die Evorsionstheorie.

E. v. DRYGALSKI. Zur Frage der Bewegung von Gletscher- und Inlandeis. N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 2, 163, 1890. Naturw. Rundsch. 5, 667. Peterm. Mitth. 37, 183, Nr. 12.

STAPFF hatte behauptet, dass durch die Neigungsverhältnisse ausgeschlossen sei, dass die Skandinavischen Gletscher bis Norddeutschland hätten vordringen können. v. DRYGALSKI hat versucht, dies zu widerlegen, indem er ebenfalls von den für Fortbewegung localer Massen aufgestellten Formeln ausgeht. Es scheint dann aber, dass äusserst kleine Werthe des Neigungswinkels (1 Fuss) schon eine Bewegung gestatten.

Litteratur.

H. REUSCH. Glacial Striae and Morainic Gravel in Norwegian Lapland for older than „the Ice Age“. Nature 43, 106—107.

HABENICHT. Die posttertiären Continentalveränderungen. Geogr. Rundsch. 1888, 401, mit Karte. Peterm. Mitth. 35, Littber. 4, Nr. 1.
Nur Litteraturnotiz.

Koenen. Ueber postglaciale Dislocationen. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst. Berlin f. 1887, 1—18. Peterm. Mitth. 35, Littber. 16, Nr. 1. Beobachtungen auf Rügen und bei Seesen a. H.

H. Stone. Classification of the Glacial Sediments of Maine. Sillim. J. 40, 122, Nr. 236.

G. F. Wright. The glacial Boundary in Western Pennsylvania, Ohio, Kentucky, Indiana and Illinois. U. S. Geol. Survey Nr. 58.

H. Howorth. A Criticism of Dr. Croll's Theory of Alternate Glacial and Warm Periods in each Hemisphere and of Interglacial Climates. Mem. Manch. Soc. (4) 3, 65.

— — The Author of the Glacial Theory. Mem. Manch. Soc. (4) 3, 144.

Otto Biermann. Zur Frage nach den Ursachen der Eiszeit. gr. 8°. 16 S. S.-A. aus d. Progr. d. k. k. Obergymn. Klagenfurt 1890.

W. Upham. Report of Exploration of the Glacial Lake Agassiz in Monitoba. Montreal 1890. Ann. Rep. Geol. Nat. Hist. Surv. Canada 4, 1888/89. Peterm. Mitth. 38, 18, Nr. 12.

Die physikalische Erklärung der Dobschauer Eishöhle. Aus dem Ungarischen durch Nikolaus Fischer v. Emérich Kocl. Jahrb. d. Ung. Karpathenver. 15, 152—193, 1888, deutsche Ausgabe.

Diese Arbeit, die schon in den letzten Jahrgängen dieser Berichte erwähnt und kurz berichtet wurde, giebt zuerst eine eingehende Beschreibung und Schilderung der wunderbaren Höhle. Die Gesammtfläche der Höhle beträgt 8874 m², der Gesammtcubikinhalt des Eises wird auf 125 000 m³ geschätzt. Zur Erklärung werden die Daten der Temperaturbeobachtungen von Feher (1870 bis 1872) und von Pelech (1881) wiedergegeben. Es sind auch die Daten von Ruffinyi (vom November 1887) hinzugefügt, sowie einige Einzelbeobachtungen. Die Theorie Deluc-Fugger giebt keine befriedigende Erklärung. Die massigen Eisbildungen im Frühjahre und die niedrige Temperatur der Felswände widersprechen derselben. Nach Darstellung anderer Theorien kommt er zu dem Schlusse, dass die Durchsickerung eine wesentliche Rolle bei dem ganzen Phänomen spielt. Die Winterkälte der Luft und Felsen in der Höhle, sowie jene Kälte, welche das unter 4° C. abgekühlte Sickerwasser in den Felsritzen erzeugen, machen somit das durch die Spalten eindringende Wasser gefrieren. Der Verf. zeigt, wie sich durch Zuhülfenahme des Sickerprocesses die Erscheinungen befriedigend erklären lassen.

Nachträge.

Nachträge zu 1887.

42. Meteorologie.

42 D. Temperatur.

J. Bertrand. Thermodynamique. Paris 1887.

Brösser. Die Temperaturverhältnisse von Eutin. 4°. 52 S. Beil. z. Progr. d. Gymn. Eutin 1887.

Hertzer. Temperatur von Wernigerode 1853 bis 1884. Schriften d. Naturw. Ver. d. Harzes 2. Wernigerode 1887.

Margules. Temperaturmittel aus den Jahren 1851 bis 1885 und 30jährige Mittel 1851 für 120 Stationen in Ostschlesien, Galizien, Bukowina, Oberungarn und Siebenbürgen. Jahrb. d. Centralanst. f. Meteor. f. 1886, **23**, N. F. Wien 1887.

42 F. Winde.

Pietkiewicz. Ergebnisse der 1876 bis 1884 beobachteten Luftströmungen in Warschau. Physiogr. Jahrb. **7** [1]. Warschau 1887.

42 H. Niederschläge.

Ratzel. Neue Bruchstücke über Schneelagerung. Jahrb. d. Geogr. Ges. München f. 1887, **12**, 69—79.

42 J. Klimatologie.

Eliot. Report on the meteorology of India in 1886. 4°. Calcutta 1887.

A. Werner. Meteorologische Beobachtungen in Riga 1887. Correspondenzbl. d. Naturf.-Ver. in Riga **31**.

45 A. Physik der Erde.

45 A. 3. Vulcane.

Rinne. Der Dachberg. Ein Vulcan der Rhön. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst. f. 1886, **2**, 122. Berlin 1887.

45 A. 4. Erdbeben.

Ch. Weiss. Mittheilungen über das ligurische Erdbeben vom 23. Februar 1887. ZS. d. Deutsch. Geol. Ges. 1887, **39**.

Bucking. Gebirgsstörungen südwestlich vom Thüringerwald. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst. f. 1886, 40—43. Berlin 1887.

Nachträge zu 1888.

42. Meteorologie.

42 A. Allgemeines.

Preussisches Meteorologisches Institut. Instruction für die Beobachter an den meteorologischen Stationen II., III. und IV. Ordnung. gr. 8°. 77 S., mit 29 Holzschn. u. 1 Tab. Berlin, A. Asher u. Co., 1888.

Instruction zur Anstellung und Aufzeichnung meteorologischer Beobachtungen auf Reisen, herausgegeben von der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft. 8°. 8 S. St. Petersburg 1888. Russisch.

New England Meteorological Society, fifth Annual Meeting in Boston, Oct. 16. 1888.

Köppen. Ueber die allgemeine Circulation der Atmosphäre. Humboldt 7, H. 12.

Signal Office. General Subject Indexes to the Monthly Weather Reviews and Annual Reports of the Chief Signal Officer, to 1887. Washington 1888.

B. Ssresnewsky. Die Anwendung der neuesten Resultate der Meteorologie auf die Luftschifffahrt. 8°. 30 S., mit 12 Zeichnungen. Petersburg 1888. Russisch.

Jac. Heimann. Der Kohlensäuregehalt der Luft in Dorpat, bestimmt in den Monaten Juni bis September 1888. 8°. 53 S. Inaug.-Diss. Dorpat, Krsow, 1888.

Solander. Luftundersökningar via Vaxholms Fästning. Svensk. Vet. Handl. Bih. 13 [2]. Stockholm (Akad.) 1888.

Giov. Roster. L'acido carbonico dell' aria e del suolo di Firenze: indagini sistematiche eseguite nel 1886. Firenze 1888.

John Aitken. On the Moon and the Weather. S. 181—189.

Wetterbericht des Königl. Sächsischen Meteorologischen Institutes zu Chemnitz von 8^h a. m. 1888.

R. Ssaweljef. Der gegenwärtige Zustand der meteorologischen Stationen in Russland. 8°. 73 S. u. 1 Taf. Kijeff 1888. Russisch.

Indian Meteorological Memoirs. 3 [3—5].

Kew Observatory, Report for the year ending Oct. 31, 1888. London 1888.

A. Klossowsky. Kurzer Bericht über das Observatorium der Neurussischen Universität in Odessa. Odessa 1888. Russisch.

Stonyhurst College Observatory, Results of met. and magn. Observ. made in the year 1887 by Rev. S. J. Perry.

42 B. Meteorologische Apparate und Wettertelegraphie.

Conte Almerio da Schio. Osservatorio Meteorologico della Accademia Olimpica di Vicenza. Il Barografo di Vicenza — il Thermografo di Vicenza nel anno 1886. Venezia 1888.

C. Mitchie Smyth. An Integrating Hygrometer.

T. Calzecchi-Onesti. Sulla rotazione inversa dell' anemometro dell' Osservatorio meteorologico di Fermo. 4°. Roma 1888. Atti R. Acc. dei Lincei (4) 5, 3.

Giov. Egidi. Proposta di una modificazione all anemometro di Robinson. Rendic. di Napoli 1888.

42 C. Meteorologische Optik.

C. Mitchie Smyth. Observations on a Green Sun and Associated Phenomena.

42 D. Temperatur.

Gülzow. Die Temperaturverhältnisse von Putbus auf Rügen. S.-A. Jahresb. d. Geogr. Ges. Greifswald 1887/88.

Roth. Temperaturbeobachtungen eines Hochtouristen. Jahrb. d. Ungar. Karpathenver. 15, 1888.

R. T. Omond. Temperatures at Different Heights above Ground at Ben Nevis Observatory.

Hennessy. On the Distribution of Temperature over Great Britain and Ireland. Proc. R. Irish Acad. (2) 4, Dublin 1888.

Becquerel. Trois mémoires sur la température de l'air à la surface du sol et sous la terre jusqu'à 36 m. de profondeur. Mém. de l'Acad. d. Scienc. de l'Institut de France (2) 44, Paris 1888.

Temperatur auf der Oberfläche der Erde 1884 bis 1887. Beobachtet am Meteorol. Observatorium der Universität St. Wladimir. Kiew 1888.

42 E. Luftdruck und Höhenmessungen.

C. Andrée. Travaux de l'observatoire de Lyon. I. Influence de l'altitude sur la marche diurne du baromètre. 4°. 153 S. mit 5 Taf. Paris, Gauthier-Villars, (1888?).

42 F. Winde.

G. Egidi. Sulla correlazione tra le oscillazioni dei pendoli e l'intensità del vento. Aus: Atti d'Accad. pont. Nuovo Linc. 42, 1888.

Fred. Chambers. The Cyclone of the 25th May to the 2nd June 1881 in the Arabian Sea. Indian Met. Memoirs 3 [5].

Jean Luvini. Cyclones et trombes. Turin 1888.

— — Les trombes dans les eaux de la mer. Une prière aux marins. Turin 1888.

42 G. Feuchtigkeit, Nebel, Wolken.

Dickson. On the Hygrometry of Ben Nevis.

Hugh Robert Mill. Observations of Rainband from June 1882 to January 1883.

Köppen. Ursachen der Trockenheit Nordwestindiens. Met. ZS. 1888, 146.

Raulin. Ueber die Vertheilung des Niederschlages im Königreiche Ungarn in den Jahren 1871 bis 1880. Met. ZS. 1888, 220.

— — Sur les régimes pluviométriques saisonnaux en Europe pendant la période décennale 1871—1880. 4°. 22 S. mit 2 Karten. S.-A. Ann. du Bureau Central, I. Mémoires de 1888.

Klossowski. Niederschläge in Südwestrussland. Sapiski Nowo-rossiiskago Obtschestwa (Mém. de la Soc. des Nat. de la Nouvelle Russie) 13, 1, 1888.

Hann. Wald und Regen in Italien. Met. ZS. 1888, 235.

Service météorologique Algérien. Quantités de pluies recueillies en Algérie de 1877 à 1886 inclus. gr. 8°. 11 S. und 1 Tafel. Algier 1888.

Charles Todd. Rainfall in South Australia and the Northern Territory during 1887; during 1888. Folio. 52 u. 70 S. Adelaide 1888/89.

Charts showing the Rainfall in the United States for each Month from January 1870 to December 1873. Washington, Signal Service, 1888.

Blanford. The Rainfall of India, Part III and IV. Indian Met. Memoirs 3 [3 u. 4].

42 J. Klimatologie.

G. Neubert. Meteorologische Beobachtungen zu Dresden. Abh. d. Naturw. Ges. Isis 37—52. Dresden 1888.

F. Bühring. Temperaturverhältnisse der Stadt Wernigerode. Schr. d. Naturw. Ver. d. Harzes 1888, 11—18.

J. Buschak. Meteorologische Resultate der Universitätsstation Lemberg. Kopernik. Ges. poln. Naturf. 13, 386. Polnisch.

Fenomeni atmosferici avvenuti nel quinquennio 1881—1885 nella città di Venetia relazione tratta dai registri dell' osservatorio del seminario patriarcale. 8°. 49 S. Venedig, Antonelli, 1888.

Busin. La meteorologia nel Trentino. Annuario Soc. Alp. Trident 13, 1888.

Annales du Bureau central météorologique de France. Année 1886. I. Mémoires. 4°. Paris, Gauthier-Villars, 1888.

Annales du Bureau central météorologique de France, publiées par E. MASCART. Année 1886. II. Observations. 4°. Paris, Gauthier-Villars, 1888.

Bulletin de la Société de Climatologie Pyrénéenne. Union des Météorologistes du Sud-Ouest. Bayonne 1888.

Bulletin annuel de la Comm. Mét. du Département des Bouches-du-Rhône. Année 1887. 6me Année. 4°. 107 S. Marseille 1888.

Commission Mét. du Département des Vosges. C. R. des observations faites en 1886—1887, 1887—1888, 3e Année, 4e Année. Epinal.

P. VIGNÉ. Quelques mots sur la climatologie des rivières du Sud. Bull. Soc. géogr. comm. 11, 377, Nr. 12. Bordeaux 1888.

CARLIER. Observ. météorologiques de Saint-Martin de Hinx. XXIVme Année, 1. Dec. bis 30. Nov. 1888. Bayonne 1889.

— — Observations mét. de S. Martin de Hinx. Année 1885, 1886. Paris 1888/89. Auszug aus den Ann. du Bureau Central Mét.

Anales del Instituto y observatorio de Marina de San Fernando, publicados por el director Don C. PUJAZON. Seccion 2a: Observaciones meteorologicas, año 1887. 4°. San Fernando, Gay y Bru, 1888.

Norske meteorol. Institut. Oversigt over Luftens Temperatur og Nedbör i Norge i Aaret 1887, samt Tabeller over Temp. og Nedbör 1883—1887. 8°. 64 S. Christiania 1888.

Vejledning til Udförelse af meteorologiske Jagttagelser ved det norske meteorol. Institutts Stationer. 8°. 108 S. mit 23 Fig. im Text. Christiania 1888.

KLOSSOWSKI. Résumé des travaux de l'Observatoire météorologique à l'Université d'Odessa. Sap. Chark. Univ. 13, 2, 1888.

Annual Report of the Chief Signal Officer for the year 1887. Part 2, Appendix 46: Treatise on Met. Apparatus and Methods by CLEVELAND ABBE. Washington 1888.

Boletin Mensual del Observatorio Met.-Mag. Central de Mexico. gr. 4°. 1888, 1, 250 S. Mexico 1888.

Anales de la Officina meteorologica Argentina; por su Director G. DAVIS. Tomo VI: Climas de Nueva Palmira, Santiago del Estero, Partido 25 de mayo y Estancia San Juan. 4°. Buenos Aires, P. E. Coni e Hijos, 1888.

Observaciones meteorologicas hechas en el observ. astronomico de Santiago. JOSÉ IGNACIO VERGARA, Director, 1882—1884. 4°. 119 S. und viele Diagrammtafeln. Santiago de Chile 1885.

Dasselbe für 1885 bis 1887. 4°. 125 S. und viele Tafeln. Santiago de Chile 1888.

HANN. Neuere meteorologische Resultate aus Mekka. Inter. Arch. f. Ethnol. 1888, Nr. 4.

Ceylon Administration Report 1887. Part II: Scientific Meteorology. Hon. Lieut. Col. P. C. H. CLARK. R. A. 46 Folioseiten mit vielen Tafeln.

H. ABELS. Die Beobachtungen des meteorologischen und magnetischen Observatoriums zu Katharinenburg im Jahre 1888. 4°. XXXII S. u. 11 S. Tabellen. Russisch u. Deutsch. S.-A. aus den Ann. d. Physik. Central-Observatoriums 1888.

S. FIGEE. Meteorologische Waarnemingen in Nederlandsch-Indië verricht gedurende de Jarën 1886 en 1887. 8°. 174 S. Kon. Natuurk. Vereeniging in N. Indië. Batavia 1888.

Meteorologische Beobachtungen der deutschen Expeditionen zur Beobachtung des Venusdurchganges 1874 und 1882: Tschifu, Kergueleninsel, Aucklandinsel, Mauritius, Ispahan, Bahia blanca, Punta Arenas. Ber. über die deutschen Beobachtungen der Venusdurchgänge 2 u. 3.

PAULY. Du climat d'Oran el du littoral algerien. Paris, Chaix, 1888.

RUSSEL. Results of Meteorol. Observ. made in New South Wales during 1886. Sydney 1888.

Preliminary Report of the Government Meteorologist of Queensland for the year 1887. Brisbane, October 1888.

43. Erdmagnetismus.

G. NEUMAYER. Erdkarten mit Linien gleicher magnetischer Variation (Declination), gleicher magnetischer Inclination und gleicher magnetischer Horizontalintensität nach GAUSS'schen Einheiten, 1885,0. qu.-Fol. 3 Blatt. Lith. u. color. Hamburg, Friedrichsen u. Co., 1888.

T. E. THORPE and A. W. RÜCKER. Note on some additions to the Kew magnetometer. S.-A. aus: Phil. Mag. August 1888, 122—126.

W. CHRISTIE. Astronomical magnetical and meteorological observations made and the Royal observatory, Greenwich, in the year 1886. 4°. London 1888.

Third and fourth Report of the Committee on the best means of comparing and reducing Magnetical observations 1887, 1888.

VINES. Observaciones Magn. y Met. del R. Colegio de Belen da la Compg. de Jesus en la Habana. 3er Trimestre Julio-Settiembre 1886. Habana 1888.

44. Luftelektricität.

Anleitung zur Beobachtung und Meldung der Gewittererscheinungen. Herausgegeben vom Kgl. Preuss. Met. Institute. 8°. 15 S. Berlin, Asher u. Comp., 1888.

H. Meidinger. Geschichte des Blitzableiters. 8°. 230 S. Karlsruhe, Braun, 1888.

Eug. Canestrini. Fulmini e parafulmini. 16°. 174 S. (Manuali Hoepli.) Milano, Hoepli.

J. L. Soret. Action de l'électricité sur les vapeurs d'eau condensée. Archives des sciences physiques et nat. de Genève 19, 394, 1888.

45 A. Physik der Erde.

45 A. 2. Boden- und Erdtemperatur.

Buhse. Erdtemperatur in Friedrichshof bei Riga. Corr.-Bl. d. Naturf. Ver. in Riga 31.

45 A. 3. Vulcane.

E. Usher. Personal-Reminiscences of the Great Eruption of Krakatoa (Java). Trans. Proc. of the Roy. Geogr. Soc. of Australia. Victorian Branch, 1888.

Mercalli. Le lave di Radicofani. Atti d. Soc. Ital. di sc. nat. 30, 368—381.

Ricciardi. Genesi e successione delle rocce eruttive. Atti d. Soc. Ital. di sc. nat. 30, 1—4, 212—237, Milano.

45 A. 4. Erdbeben.

J. Giovannini. Il terremoto del 14. Nov. 1887 in Firenze. Aus: Atti Acc. Pont. dei Linc. 41, 1888.

Wolf. Das Erdbeben an der Riviera am 23. Februar 1887. Siegen 1888.

Tarnutzer. Die schweizerischen Erdbeben im Jahre 1887. 4°. 47 S. Inaug.-Diss. 1888.

T. Bertelli. Riassunto di alcuni concetti teorici e pratici risguardanti la sismologia. Aus: Atti Acc. Pont. dei Linc. 41, 1888.

F. S. Provenzali. Se lo scambio di elettrico fra l'atmosfera e la terra possa enere causa inmediata di terremoto. Atti Acc. Pont. dei Linc. 42, 1888.

Oshanni and Gramenitsky. The Earthquaues of May and June 1887 in the Verny (Vernoe District). Proc. Roy. Geogr. Soc. London 1888.

E. G. Pereira. The great Earthquake of Lisbon. Trans. Seismol. Soc. of Japan 12, 1888.

O'Reilly. Catalogue of the Earthquakes having occurred in Great Britain and Ireland during historical times. Trans. Roy. Irisch Acad. 28.

Mercalli. Il terremoto di Lecco del 20. V. 1887, 1. V. 1887, 3. VII. 1887. Atti d. Soc. Ital. di sc. nat. 30, 341—354.

ASTON. Earthquakes in Corea. Trans. Seismol. Soc. of Japan **12**, 1888.

P. ANDREA BIANCHI. Osservatorio meteorologico del seminario arcivescovile di Chiavari: rivista meteorico-sismica per gli anni 1885—1886 e 1886—1887 (anni III e IV). 4°. 39 S. Chiavari 1888.

45 A. 5. Hebungen und Senkungen, Gebirge.

DIENER. Zur Hypsometrie der Palagruppe. Oesterr. Alpenztg. 1888, 161.

HEIM, MOSER und BURKLI ZIEGLER. Die Katastrophe von Zug am 5. Juli 1887. gr. 8°. 60 S. Zürich, Hofer u. Burger, 1888.

MATZIG. Die Entstehung der Heuscheuer des böhmisch-glatzischen Quadersandsteingebirges. 16°. 37 S. Langenberg, Siebler, 1888.

45 B. Physik des Wassers.

45 B. 1. Oceanographie.

J. NOLAN. The theory of the tides. A new and extensive investigation of the Kinetic conditions. 8°. London 1888.

Service hydr. de la marine Mer Noire. Rivière Bug entrée du liman du Dnieper. Paris, Challamel, 1888.

Service hydrogr. de la marine Mer de Marmara (Nr. 4280). Paris, Challamel, 1888.

45 B. 2. Seen und Flüsse.

BENTELI. Die Niveauschwankungen der grösseren Schweizerseen im Zeitraume der 20 Jahre 1867 bis und mit 1886. Aus Mitth. d. naturf. Ges. Bern. Bern, Wyss, 1888.

HERGESELL und E. RUDOLPH. Unsere Vogesenseen. Festschr. d. protest. Gymn. zu Strassburg i. E. 1888.

DURAND-CLAYE. Le desséchement du Lac Copais. S.-A. aus Bull. direction de l'hydraulique agricole, Paris 1888.

BUCHANAN. On the Distribution of Temperature in Loch Lomond during the Autumn of 1885.

GOSSET. Der Marjelensee. Jahrb. d. Schweiz. A.-C. **23**, 5340—5354, 1888.

TICHOMIROW. Salzgehalt der Seen Gaschium und Beaga Tschikyr. Iswestija, Abth. R. P.

NASSRED-DIN, Schah von Persien. On the new Lake between Kom and Teherân. Uebersetzt von A. HOUTUM-SCHINDLER. Proc. Roy. Geogr. Soc. **10**, London 1888.

WILSON. A bathymetrical Survey of the Chief Pertshire Lochs. Scott. Geogr. Mag. **4**, 1888.

45 B. 4. Glacialphysik.

FRÜH. Beiträge zur Kenntniss der Nagelfluth der Schweiz. S.-A. aus: Schweiz. Naturf. Ges. **30**. Basel, Georg, 1888.

BRUHIN. Die Lawinennoth in der Schweiz im Jahre 1888. Zürich, C. Schmidt, 1888.

GIRARDOT. Les dernières observations du capitaine LOUIS TROUILLET à la glacière de Chaux-lès-Passavant. 8°. 8 S. Besançon, Dodivers, 1888.

COAZ. Die Lauinen der Schweizer Alpen. Bern, Schmid, Francke u. Co., 1888.

FISCHER. Die physikalische Erklärung der Dobschauer Eishöhle. Jahrb. d. Ung. Karpathenver. 1888.

FUGGER. Beobachtungen in den Eishöhlen des Unterberges bei Salzburg. S.-A. aus: Mitth. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde 28, Salzburg, Dieter, 1888.

DUHAMEL. The ancient glacier passes of Dauphiné. Alpine J. 13, 538, Nr. 100, 1888.

GUMPRECHT. Die Moränen Veneziens. Globus 54, 1888.

46. Reisen.

DECKERT. Die mongolische Wüste. Globus 54, 1888.

v. DANCKELMAN. Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten. 1, 1888.

Nachträge zu 1889.

42. Meteorologie.

42 A. Allgemeines.

ANG. DE HORATIIS. Ricordi del congresso meteorologico di Venezia (14—21 settembre 1888). Compobasso, Jamiceli, 1889.

G. ROBERTS. Sulle varie specie di moti rotatoriche possono avvenire nell' atmosfera. Boll. d. Soc. met. ital. 1889, 14, Nr. 1.

G. ROSTER. Sunto delle analisi sistematiche e giornaliere sull' acido carbonico dell' aria e del suolo di Firenze esequite nel 1886. Boll. d. Soc. met. ital. 1889, Nr. 1, 3.

P. F. VAN HEERDT (Niederl. meteorolog. Institut). Barometerstanden en Winden in de Golf van Aden en den Indischen Ocean bij Kaap Guardafui. Fol. 5 S., 13 Karten. Utrecht 1889.

42 E. Luftdruck und Höhenmessungen.

D. RAGONE. Influenza della distanza del sole dal piano dell' Equatore celeste sui periodi barometrici diurni I. Boll. d. Soc. met. ital. 1889, Nr. 1.

Barometric Pressure, mean b. P. for the year — Range of mean barom. pressure for the year. Supplement to the Charts showing the mean bar. press. over the Atlantic, Indian and Pacific Ocean. 1 Karte in Fol. London 1889.

A. ANGOT. Étude sur la marche diurne du baromètre. Ann. du Bur. Centr. Mét. de France. 4°. 108 S. Paris 1889.

42 F. Winde.

FR. WALDO. Distribution of average wind velocities in the United States. 8°. 51 S. S.-A. aus Amer. Met. Journ. 1889.

D. G. C. RAFFAELLI. Tromba presso Bergamo. Boll. Soc. meteor. ital. Moncalieri 1889, Nr. 1, 11.

42 H. Feuchtigkeit, Nebel, Wolken.

G. ROBERTO. Idee sullo teorie della grandine del P. SECCHI. Boll. de Soc. met. ital. 1889, Nr. 1, 17.

HJELTSTRÖM. Sur la conductibilité de la neige. 8°. 8 S. Öfvers. Sv. Vet. Ak. Förh. 1889, Nr. 10, Stockholm.

Regenwarnemingen van Nederlandsch-Indië. 8°. 420 S. Tiende Jaarg. 1888, door Dr. J. P. VAN DER STOK. Batavia 1889.

H. C. RUSSELL. Results of Rain, River and Evaporation Observ. made in N. S. W. during 1888. Sydney 1889.

DUNWOODY. Charts showing the Normal Monthly Rainfall in the United States. Extracted from the Monthly Weater Review, With Notes and Tables. Prepared under the Direction of General A. W. GREELY Chief Signal Officer. 12 S., 13 Tafeln. Washington City 1889.

Pluies et Neiges des années météorologiques 1880—1884 Observatoire de Lyon, Station du parc de la Tête-d'Or. 8°. 166 S. Lyon 1889.

BÉROUJON. Réorganisation du service pluviométrique dans le département du Rhône. 8°. 13 S. Lyon 1889.

Service hydrométrique du Bassin de la Seine. Observ. sur les cours d'eau et la pluie centralisées pendant l'année 1888. Par G. LEMOINE et BABINET. 8°. 65 S. 7 Tafeln in Fol. Paris 1889.

V. RAULIN. Distribution des pluies à la surface des Pyrénées en 1871—1880. S.-A. aus Bull. de la Soc. Ramond 1884—1888. 8°. 83 S. mit 2 Tafeln. 1889.

KARL HECK. Die Hagelstatistik Württembergs, nach amtlichen Quellen bearbeitet. 8°. 29 S. Kirchheim und Stuttgart, Lindemann'sche Buchhandlung, 1889.

A. R. HARLACHER. Die hydrometrischen Beobachtungen im Jahre 1887. Hydrogr. Comm. d. Königr. Böhmen. Hydrometr. Sect. Nr. XII, Prag 1889.

Prof. Hertzer. Die Bewölkung des Brockens als Grundlage einer Witterungsgeschichte der Jahre 1853 bis 1882. gr. 8°. 24 S. S.-A. aus d. Schriften d. naturw. Ver. d. Harzes in Wernigerode 4, 1889.

D. Ragona. Vero andamento diurno della umidità relativa. Estratto Annali dell' U. C. di Meteorologia (1) 9, 1887. Fol. 25 S. Roma 1889.

42 J. Klimatologie.

Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Baden im Jahre 1888. Bearb. v. Dr. Schultheiss. 4°. 50 S. mit 8 Tafeln. Karlsruhe 1889.

J. Baur. Meteorologische Beobachtungen in Straubing vom 1. April 1882 bis 31. Dec. 1887. II u. 37 S. u. 1 Taf. Straubing 1889.

E. A. Gouzy. Resultate der zu Münster im Elsass während der Jahre 1882 bis 1888 gemachten meteorologischen Beobachtungen im Anschlusse an jene der Jahre 1876 bis 1881. 4°. 202 S. Münster 1889.

D. K. Mack. Die klimatischen Verhältnisse von Hohenheim. Dargestellt auf Grund elfjähriger Beobachtungen, 1878 bis 1888. gr. 8°. 60 S. Stuttgart 1889.

Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. 7, 1888. Magdeburg, A. Grützmacher, 1889.

Jahresbericht der forstlich-phänologischen Stationen Deutschlands. Herausgeg. v. d. Grossh. Hess. Versuchsanst. zu Giessen 3, 1887. Berlin 1889.

A. Lancaster. Le climat de la Belgique en 1888. Bruxelles 1889.

Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles. Par F. Folie, 1889. 16°. 56e année. Bruxelles, F. Hayer, 1889.

Angot. Observations météorologiques faites au Bureau Central Met. et à la tour Eiffel pendant l'année 1889. 4°. 38 S. S.-A. Ann. du Bur. Central Mét. 1889.

Meteorologisk Aarbog for 1886 I—III, 1887 I—III, 1888 I u. III. Udgivet of det danske met. Inst. Kjobenhavn 1889.

Report of the Kew Committee of Kew Observatory for the year ending October 31, 1889. With Appendices containing Results of Magn., Meteorolog. and Solar Observations. 8°. 29 S. London 1889.

P. F. Denza. Le valanche degli inverni 1885 e 1888. Torino 1889.

R. Osservatorio di P. Stazione di Valverde di Palermo. 4°. 228 S. Osservazioni Meteorologiche. Nuova Serie. Anni V et VI, 1884/85. Palermo 1889.

Andrea Bianchi. Osservatorio meteorologico del seminaro arcivescovile di Chiavari: rivista meteorico-sismica per l'anno 1887/88 (anno V). 4°. 24 S. Chiavari 1889.

Giov. Giovannozzi. Rassegna Meteorica dell' anno 1887/88 (75-mo d'osservazioni) all' osservatorio Ximeniano. 8°. 40 S. Firenze 1889.

Annuario Meteorologico Italiano. Anno IV. Torino 1889.

G. Volante. Osservazioni meteorologiche fatte in Alessandria alla specola del seminario nell' anno 1887 (anno XXX). Alessandria 1889.

Nic. Gabiani. Riassunto delle osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1887/88 nell' osservatorio meteorologico di Asti, preceduto da alcuni cenni intorno all' impianto e successivo sviluppo dell' osservatorio. Anno I—VII. Asti 1889.

Observationes Meteorologicas efectuadas en el Observ. de Madrid durante los annos 1886 y 1887. Madrid 1889.

Brito Capello. Resumen das Observaçoes dos postos meteorologicos no Anno de 1885. Lisboa 1889.

H. Wild. Annalen des physikalischen Centralobservatoriums, Jahrgang 1888. Theil I: Meteorologische und magnetische Beobachtungen von Stationen 1. Ordnung und ausserordentliche Beobachtungen von Stationen 2. und 3. Ordnung. 4°. 390 S. St. Petersburg 1889. Theil II: Meteorologische Beobachtungen 2. Ordnung in Russland nach dem internationalen Schema. 4°. 260 S. St. Petersburg 1889.

— — Repertorium für Meteorologie. Bd. XII. 4°. 803 S. mit 8 Tafeln u. 18 Karten St. Petersburg 1889.

Mémoires de la Société des Naturalistes de Kiew. Tome X, Livr. 2. 8°. 456 S. mit Tafeln u. Tabellen. Russisch.

Enthält die täglichen meteorologischen Beobachtungen des Jahres 1888 und die Bodentemperaturen (Oberfläche, 0,1, 0,25, 0,5 und 2 m) in extenso.

Billwiller. Annalen der Schweizer Meteorologischen Centralanstalt 1887. 24. Jahrg. Zürich 1889.

Report for the Month of January 1889 of Ohio Meteorological Bureau. Columbus.

Report of the Meteorological Service of the Dominion of Canada. By Charles Carpmael. For the year ending December 31, 1886. 8°. 229 S. mit 4 Regenkarten. Ottawa 1889.

Observations météorologiques et nautiques faites à Nennortalik et à Angmagsalik. Kopenhagen 1889.

Annuaire statistique de la province de Buénos Aires. Publié par Ad. Moutier. 4°. 380 S. 8me Année, 1888. Edition française. La Plata 1889.

G. Gualterio Davis. Ligeros Apuntes sobre el Clima de la Republica Argentina. gr. 4°. 254 S. 25 Tafeln u. 2 Karten. Buenos Aires 1889.

Annuaire Statistique de la Province de Buénos Aires. Publié par M. ADOLPHE MOUTIER. gr. 8°. LXVIII u. 380 S. Huitiéme Année 1888. La Plata 1889.

Enthält auf S. 73—123 (Chapitre deuxième, Climat) die täglichen meteorologischen Beobachtungen zu La Plata im Jahre 1888 sammt Monats- und Jahresresultaten.

Annales de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro. Tome IV, 1re Partie: Observ. et Memoires Astronomiques. 2me Partie: Observations mét. de 1883—1885. Publiées par L. CRULS. 4°. 123 u. 406 S. Rio de Janeiro 1889.

Annuario publicado pelo Osservatorio Astronomico do Rio de Janeiro 1888, 1889, 1890. 8°. Quarto-Sexto Anno. Rio de Janeiro 1888—1890.

Boletins da Commissao Geographica e Geologica da Provincia de S. Paulo. Nr. 3: Dados climatologicos dos annos de 1887 e 1888. 8°. 94 S. mit Diagrammen. S. Paulo 1889.

R. H. SCOTT. The climate of British North Borneo. S.-A. Quart. Journ. R. M. S. Oct. 1889.

Brief Sketch of the Met. of the Bombay Presidency in 1887/88. Fol. 5 S. mit Tafel.

Administration Report 1888 of Ceylon. Part. II: Scientific Meteorology. Rep. of the Hon. Lieut. COL. F. C. H. CLARKE. Fol. 35 S. mit Karten u. Tabellen. Colombo 1889.

FERD. CHRISTMANN. Funchal auf Madeira und sein Klima. Mit 7 Tafeln u. 4 graph. Darst. 17 S. Text in gr. 4°, Tabellen u. Tafeln in Fol. Zabern i. E. 1889.

Report of the Met. Commission for the year 1888 of Cape of Good Hope. gr. 4°. 40 S. mit 4 Taf. Cape Town 1889.

Bulletin de la Société Algérienne de Climatologie d'Alger. 8°. 288 S. Alger 1889.

Annual Report of the Director of the R. Alfred Observatory for the year 1887 of Mauritius.

Meteorological Results for 1887/88 of Mauritius. 1889.

H. C. RUSSELL. Results of the Observations made in N. S. W. during 1887 under the Direction of H. C. RUSSELL. Sydney 1889.

Meteorological Report for 1887 of Queensland by CLEMENT L. WRAGGE. Fol. 129 S. mit vielen Diagr. 1889.

Weather Charts of Australasia. Queensland 1889.

Twenty fourth Report of the board of Visitors to the Observatory of Victoria. Fol. 15 S. Melbourne 1889.

S. FIGEE. Met. Waarnemingen in Nederlandsch-Indië. Vericht ged. het Jaar 1888. Batavia 1889.

43. Erdmagnetismus.

LIZNAR. Eine neue magnetische Aufnahme Oesterreichs. Vorläufiger I. Bericht. 8°. 8 S. Sitzungsber. d. Wien. Akad. 98 [IIa]. November 1889.

TH. MOUREAUX. Déterminations magnétiques faites en France pendant l'annéee 1888. 4°. 46 S. S.-A. Paris, Gauthier-Villars, 1889.

L. MIZON. Observations magnétiques recueillies à la côte occidentale d'Afrique. 8°. 15 S. mit Tafel. Paris 1889.

44. Luftelektricität.

L. HÄPKE. Merkwürdige Blitzschläge. S.-A. d. Abh. d. naturw. Ver. zu Bremen. Bremen 1889.

ENR. POZZOLI. Sul tuono e sulla grandine. 8°. 16 S. Torino 1889.

H. C. RUSSELL. Thunderstorms of 26. Oct. and 21. Sept. 1888. R. S. N. S. W. 1889.

45A. Physik der Erde.

45A. 1. Allgemeine Eigenschaften der Erde.

HAHNEMANN. I. Die Rotation der Erde als Ursache der Gezeiten. II. Die Ursache der regelmässigen halbtäglichen Barometerschwankungen. III. Die Ursache der halbtäglichen Schwankungen in der Erdrotation. Logische Studien 1877 bis 1890. kl. 8. 46 S. mit 2 Tafeln. Berlin.

LADISLAUS SATKE. Ueber die Ursachen der Eiszeit. 4°. 12 S. S.-A. aus „Humboldt" 9, Heft 1 u. 2, 1889.

45A. 2. Boden- und Erdtemperatur.

KARL SINGER. Die Bodentemperaturen an der königl. Sternwarte bei München und der Zusammenhang ihrer Schwankungen mit den Witterungsverhältnissen. 4°. 24 S. mit Tafel. S.-A. aus Beob. d. meteor. Stationen im Königreiche Bayern 11, 1889.

45A. 4. Erdbeben.

C. BARROIS et A. OFFRET. Mission d'Andalousie. Études relatives au Tremblement de Terre du 25. déc. 1884. Mémoire sur la constitution géologique du sud de l'Andalousie, de la Sierra Tejeda à la Sierra Nevada. Paris, Acad., 1889.

L. SENNI. Terremuoto di Val d'Orcia, Siena. Boll. d. Soc. met. ital. 1889, Nr. 1, 9.

L. VERGLIANI BONDI. Terremuoto di Val d'Orcia, Siena. Boll. d. Soc. met. 1889, Nr. 1, 10.

CL. HESS. Das ostschweizerische Erdbeben vom 7. Januar 1889. gr. 8. 85 S. mit Karte. S.-A. aus Mitth. d. Thurgauischen naturf. Ges. Frauenfeld 1889.

45 A. 5. Hebungen und Senkungen, Gebirge.

A. v. Tillo. Zusammenhang zwischen dem Areal der Continente und der Meere und deren Höhe resp. Tiefe. Peterm. Mitth. 35, 49, Nr. 2.

In Beziehung auf die Verhältnisse Europas erhält man betreffs der in der Ueberschrift erwähnten Verhältnisse folgende Tabelle:

	Areal Europa = 1	Höhe resp. Tiefe Höhe v. Europa = 1
Australien	1	1
Nordamerika	2	2
Südamerika	2	2
Afrika	3	2
Asien	4	3
Indischer Ocean	7	Tiefe 12
Atlantischer Ocean	9	„ 13
Stiller Ocean	18	„ 14

M. Neumayr. Ketten- und Massengebirge. ZS. d. deutsch. u. österr. Alpenver. 19, 1. Ref.: Peterm. Mitth. 35, 202, Nr. 8 (Supan).

Supan wendet sich gegen die in der citirten Abhandlung von Neumayr gegebene Definition von Massengebirgen (den alten Gebirgen) und Kettengebirgen (den jungen Gebirgen), indem er darauf hinweist, dass auch alte Gebirge Kettenbildung haben können (Ural); auch andere Beispiele, auf welche die Definition Neumayr's nicht passt, werden angeführt (Kuen-lien). Es giebt alte Kettengebirge und junge Massivs. Maassgebend für die Eintheilung ist die Erscheinungsform.

Kahle. Höhenveränderungen in der Umgebung von Jena. Mitth. d. Geogr. Ges. Jena 6, 169—175, 1888. Peterm. Mitth. 35, Littber. 17, Nr. 2.

Viele der Höhenänderungen (cf. diese Berichte 1887) sind wohl auf Täuschungen zurückzuführen und es weist Gerke besonders darauf hin, dass Veränderungen der Refraction Irrthümer hervorrufen können.

Kahle glaubt, dass nicht alle Fälle dadurch erklärt werden können, da oft Nachrichten von verschiedenen Orten vorliegen.

Macpherson. Relacion entre la forma de las depressiones oceanicas y las dislocaciones geologicas. Madrid 1888. Ref.: Peterm. Mitth. 35, 39, Nr. 3. Man vergl. auch ebendas. 1887, Nr. 222, Littber.

Speciell die Verhältnisse der Iberischen Halbinsel betreffend.

---

45 B. Physik des Wassers.

45 B. 2. Seen und Flüsse.

Wasserstand der galizischen Flüsse und Niederschlag 1887 u. 1888. Herausgegeben auf Kosten des Landesausschusses von Galizien. Krakau, Universitätsbuchdr., 1889. Polnisch.

45 B. 3. Quellen und Grundwasser.

BRÜCKNER. Grundwasser und Typhus. S.-A. aus Mitth. d. geogr. Ges. in Hamburg 1887/88, Heft III.

Handelt vom Typhus in Hamburg.

45 B. 4. Glacialphysik.

AMIGHETTI sac. ALESSIO. Nuovo ricerche sui terreni glaciali dei dintorni del lago d'Iseo. Bergamo 1889.

COAZ. Der Lawinenschaden im schweizerischen Hochgebirge im Winter und Frühjahre 1887/88. gr. 4°. 67 S. mit Tabellen. Bern 1889.

ALPHABETISCHES
NAMEN- UND CAPITEL-REGISTER
zu
ABTHEILUNG III.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I. J.

K.

L.

N.

O.

P.

Q.

R.

T.

U.

V.

Y.

